ANOMALÍAS DE LA REFRACCION.

TÉSIS

PARA EL CONCURSO Á LA PLAZA DE ADJUNTO

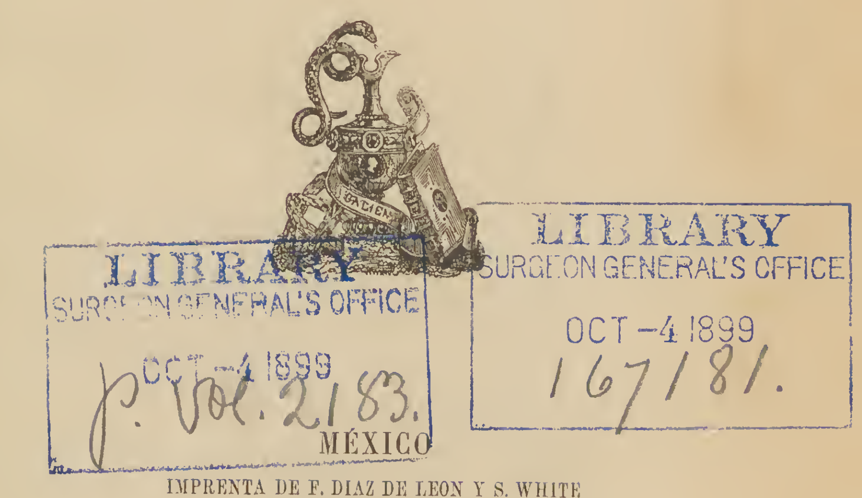
A LA

CÁTEDRA DE CLÍNICA EXTERNA

DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE MÉXICO

POR MANUEL M. CARMONA Y VALLE

Profesor adjunto de Fisiología
en la misma Escuela.



MÉXICO

IMPRENTA DE F. DIAZ DE LEON Y S. WHITE
2ª DE LA MONTERILLA NUM. 12.

1869

Indice de las materias de este volumen.

Los órganos de los sentidos son tan necesarios para el hombre, que sin ellos la educacion seria imposible, las relaciones sociales no existirian, y cambiaria del todo el mundo material en que vivimos. Siendo, como son, las puertas por medio de las cuales nos ponemos en relacion con los objetos que nos rodean, nuestras facultades intelectuales no se desarrollarian, y la parte animal vegetaria solamente.

De aquí se deduce el empeño con que el médico debe, no solamente evitar la muerte de sus semejantes, sino tratar de conservar y perfeccionar sus sentidos hasta donde le sea posible.

La vista es, á no dudarlo, uno de los mas importantes, y quizá el mas delicado de todos; y por eso en todo tiempo ha habido personas que se hayan dedicado exclusivamente á curar y corregir las imperfecciones de este órgano; mas á pesar de los heróicos esfuerzos que en los siglos anteriores se habian hecho para perfeccionar este ramo de la medicina, toca sin embargo la gloria al siglo presente, de haber llegado, si no á la perfeccion, cuando menos muy cerca de ella.

Todo el mundo sabe que desde el descubrimiento del inmortal Helmholtz, la oftalmología en general ha hecho

progresos tales, que apenas bastará la vida de un hombre para sondear todos sus misterios y profundizar todos sus secretos; pero uno de los ramos que mas se han cultivado en estos últimos tiempos, es el de la dióptrica del ojo; y tanto los físicos como los oftalmologistas han contribuido á su engrandecimiento, pudiéndose decir que hoy es uno de los mas importantes.

Siendo, por otra parte, esta materia árida y escabrosa, ha habido entre nosotros pocos prácticos que se hayan dedicado convenientemente á su estudio. De aquí resulta que muy pocas son las personas que conocen las anomalías de la refraccion, y mucho menos las que saben diagnosticarlas y corregirlas. Facilitar y popularizar estos conocimientos, sobre todo entre los jóvenes estudiantes, es el objeto de este pequeño trabajo, en el que trataré primero de dar una idea de las diversas anomalías de la refraccion, aunque sin entrar en grandes detalles, porque para ello se necesitan conocimientos matemáticos y físicos profundos; y si tratara de ellos, me desviaria de mi objeto. En una segunda parte me ocuparé del modo de diagnosticarlas; y por último, de los medios que posee la ciencia para corregirlas.

CAPÍTULO I.

ANOMALÍAS DE LA REFRACCION.

En el aparato de la vision, como en los demas sentidos, se necesitan tres circunstancias para que la percepcion sea exacta: 1º integridad del órgano; 2º estado fisiológico del medio de comunicacion; y 3º, sensorium intacto. Faltando cualquiera de estas tres circunstancias, la percepcion no será exacta.

Por tanto, para que la vision sea perfecta se necesita que el órgano, es decir, el ojo, se halle en estado fisiológico. Hagamos á un lado la alteracion de los tejidos, asi como las diversas enfermedades comunes á otros aparatos, y detengámonos solamente á considerarlo como un instrumento de óptica; fijándonos, sobre todo, en que la refraccion se haga de una manera conveniente y el foco se venga á formar exactamente sobre la retina. Siendo así perfecta la impresion, y no habiendo alteracion en el nervio óptico ni en el sensorium, la percepcion será exacta y la vision fisiológica.

Para proceder de lo fácil á lo difícil, consideremos primero al ojo como un instrumento de óptica, que necesita estar dispuesto de manera que los rayos luminosos que llegan á él de una distancia infinita ó en una direccion paralela, vengan á formar foco sobre la retina. Estudiemos las condiciones necesarias para conseguir este objeto, y de este estudio deduciremos las anomalías de la refraccion que bajo este punto se puedan presentar, y que llamaremos *anomalías de la refraccion estática.*

Mas tarde estudiaremos al ojo como un instrumento capaz de formar su foco siempre en la retina, cualquiera que sea la distancia del punto luminoso, y entonces trataremos de las anomalías de la acomodacion, ó de la *refraccion dinámica.*

Por último, consideraremos los diversos cambios que pueden presentar en su forma las superficies refringentes y las consecuencias que de aquí se deducen.

ARTÍCULO 1º

Anomalías de la refraccion estática.

Considerando el aparato dióptrico del ojo sin atender á la acomodacion, podemos representarnos á este órgano

en su forma mas simple, como constituido por una lente que ocupase el centro del ojo, y á la retina como un diafragma colocado á la distancia focal principal de esta lente. De esta manera los rayos que lleguen á él en una direccion paralela, vendrán á formar su foco en la retina, segun las leyes físicas; y á esta especie de refraccion en que no interviene ninguna otra fuerza que la simple refraccion de los medios trasparentes, llamaremos refraccion estática; y al ojo que se halle en este estado, que es el fisiológico, se le ha llamado ojo *emétrope*. Supongamos por un momento que la retina no esté colocada á la distancia focal principal de la lente, sino mas allá ó mas acá; entonces el foco no coincidirá con la retina, sino que se formará en el primer caso delante, y en el segundo detrás de esta membrana; la imágen que se pinte en ella distará mucho de ser perfecta, y por consiguiente la impresion será defectuosa.

Cuando la retina se halla colocada mas allá de la distancia focal, se dice que hay miopía: *y cuando está mas acá, se dice que hay hypermetropía:* anomalías que llamaremos de la refraccion estática.

La miopía puede resultar, ya de que el globo ocular se encuentre mas alargado que en el estado fisiológico, ó ya de que siendo normal, los medios trasparentes tengan mayor poder refringente. Fácilmente se concibe que en uno y otro caso el resultado ha de ser el mismo. Sin embargo, despues de un gran número de observaciones, en las que escrupulosamente se han tomado medidas exactísimas, se ha llegado á demostrar que en la inmensa mayoría de casos, los medios refringentes no varían, sino que el diámetro ántero-posterior del ojo es mayor en la miopía y menor en la hypermetropía que en el ojo emétrope.

En último análisis diremos, que el ojo es *emétrope* cuando paralizada la acomodacion, los rayos paralelos vengan

á formar foco sobre la retina; y diremos que hay *ametropía*, cuando en estas mismas circunstancias el foco no se forma sobre la membrana sensible. Si el diámetro antero-posterior está alargado y el foco se forma delante de la retina, habrá *miopía;* si este diámetro es mas corto y el foco se forma mas allá de esta expansion nerviosa, habrá *hypermetropía.*

ARTÍCULO 2º

Anomalías de la refraccion dinámica.

En la maravillosa disposicion del ojo se encuentra prevista la inmensa dificultad que habria para que se forme siempre el foco sobre la retina, cualquiera que sea la distancia á que se halle colocado el objeto; y sin entrar en grandes detalles sobre la acomodacion, diré solamente, que segun todas las probabilidades, el músculo ciliar es el órgano encargado de aumentar mas ó menos la convexidad del cristalino, para que aumentándose ó disminuyéndose así su poder refringente, el foco coincida siempre con el plano de la retina. Si faltara este mecanismo, el ojo seria un aparato imperfecto, porquetodo el mundo sabe lo que pasa en una lente cuando los rayos no siendo paralelos, se van haciendo mas y mas divergentes á medida que el punto luminoso se aproxima. En este caso, el foco ya no se forma á la distancia focal principal de la lente, sino que esta distancia se va aumentando hasta el punto que los rayos luminosos llegarán á no formar foco, sino que tomarán la direccion paralela despues de haber atravesado la lente.

Para evitar este inconveniente, habria dos medios: ó bien alejar la retina á medida que el cuerpo luminoso se acerca, ó aumentar progresivamente el poder refringen-

te de la lente. Este último fenómeno es el que existe en el admirable mecanismo de la acomodacion.

De lo dicho se infiere, que para que la vision sea exacta á todas distancias, no basta ya la refraccion estática de que hemos hablado, sino que es indispensable agregar instintivamente nuevas cantidades de refraccion, que se producen mediante la accion del músculo ciliar. A estas nuevas cantidades de refraccion es á lo que se ha llamado *refraccion dinámica;* y á sus anomalías, *anomalías de la refraccion dinámica.*

Entre ellas se cuenta la presbicia ó presbiopia, la astenopia acomodativa, la midriasis ó parálisis de la acomodacion, y la miosis ó espasmo del músculo ciliar.

§ 1.º

La presbiopia, que en todo rigor no puede decirse que sea un estado morboso, necesita, sin embargo, del auxilio del arte cuando llega á cierto grado de intensidad.

Veamos en lo que consiste esta anomalía, y entonces comprenderemos la exactitud de la proposicion anterior.

La presbiopia no es otra cosa que el alejamiento progresivo del punto próximo, debido solo al trascurso de los años. Es, pues, un estado comun al ojo emétrope, así como al miope y al hypermetrope; sin que se crea que este alejamiento existe solo á una edad avanzada, puesto que comienza desde los primeros años de la vida; con la diferencia, que haciéndose de una manera lenta y gradual, sus efectos no se notan sino á una edad avanzada, cuando la distancia es tal, que llega á ser incompatible, ó cuando menos, molesto para las ocupaciones ordinarias. En prueba de lo dicho presentaré el cuadro siguiente, que es el resultado de numerosas observaciones hechas por el Sr. Donders.

EDAD.	Distancia del punto próximo.
10 años	2 pulgs. y $\frac{2}{3}$
14 »	3 »
17 »	3 » $\frac{1}{4}$
20 »	3 » $\frac{1}{2}$
22 »	4 »
25 »	4 » $\frac{1}{2}$
30 »	5 »
32 »	6 »
35 »	7 »
40 »	9 »
45 »	12 »
50 »	18 »
60 »	36 »
75 » al infinito.	

Del exámen de este cuadro se deduce, que si á la edad de 10 años el punto próximo existe á 2 pulgadas y $\frac{2}{3}$, á los 20 años está ya á 3 y $\frac{1}{2}$ pulgadas, á los 30 á 5, á los 40 á 9, á los 50 á 18, á los 60 á 36; y por último, á los 75 al infinito. Se ve, pues, que desde los primeros años de la vida empieza á retroceder el punto próximo; pero mientras el alejamiento no pase de 9 á 12 pulgadas, no trae consigo ninguna perturbacion marcada de la vision, á lo menos para los usos ordinarios de la vida; mas cuando la distancia pasa de 12 pulgadas, es decir, de los 45 años en adelante, ya hay una perturbacion molesta, y para ver con claridad se necesita alejar los objetos; circunstancia que, ademas de ser incompatible con las ocupaciones ordinarias, da lugar á la debilidad de la imágen, supuesto que se aumenta la distancia; de donde resulta, que ya entonces se hace notable la falta de la vision, y se recurre á los socorros del arte.

Hay mas aún; si solo se atiende al aumento progresivo de la distancia, pareceria que la anomalía marcha mas rápidamente en la vejez que en los primeros años: pero

si atendemos á las cantidades de refraccion que se van perdiendo, entonces nos convenceremos que sucede lo contrario, y que se pierden mas rápidamente en la primera edad que en la vejez. Tomemos por unidad la cantidad de refraccion que existe á la edad de 20 años, y si atendemos á las cantidades de refraccion que se van perdiendo poco á poco (por las que necesitamos agregar para corregir la pérdida), nos convenceremos de que en el espacio que média, entre 20 y 30 años, se pierden $\frac{3}{10}$ de la refraccion total (dinámica): que de 30 á 40 se pierden otros $\frac{3}{10}$: que de 40 á 50 la pérdida es de $\frac{2}{10}$: que de 50 á 60 solo es de $\frac{1}{10}$; y que de 60 en adelante se pierde el último $\frac{1}{10}$. De aquí se infiere que el retroceso del punto próximo, no solamente no es exclusivo de la vejez, sino que desde la infancia se empiezan á perder cantidades muy notables de la refraccion dinámica.

Tratemos de buscar la causa de este alejamiento del punto próximo, y examinemos la opinion comunmente admitida. Se dice que la presbiopía viene en la vejez por una fatiga ó cansancio del músculo ciliar; pero esto no puede admitirse en los primeros años de la vida, porque entonces los músculos conservan toda su energía, y hemos visto que la pérdida es mas notable en la niñez. Por lo mismo no es admisible que la presbiopía sea solamente producida por la fatiga del músculo ciliar.

M. Helmholtz ha llegado á demostrar que una lente de la misma forma que el cristalino, y cuyas capas fueran todas homogéneas, tendria un foco mas largo que el que tiene el cristalino. Ahora bien; sabido es que en la niñez el cristalino está compuesto de un núcleo duro, que las capas corticales van haciéndose mas y mas blandas mientras mas se acercan á la superficie, y que á medida que se va á avanzando en edad, van endureciéndose estas capas corticales. Así pues, si admitimos como exacta la

proposicion que ha asentado el ilustre inventor del oftalmoscopio, debemos aceptar que este endurecimiento progresivo es la causa principal del alejamiento del punto próximo. Sin embargo, no podemos desechar del todo la opinion antigua; porque es muy natural que un cristalino endurecido sea mas dificil de comprimir que un cristalino blando, y que esta dificultad aumente tanto mas, cuanto disminuya la energía del músculo ciliar.

Reasumiendo, diremos, que la presbiopía es una consecuencia natural de la edad; que empieza en la niñez, y se hace notable, sobre todo, en la vejez; y por último, que depende no solamente del cansancio del músculo ciliar, sino, sobre todo, del endurecimiento progresivo de las capas corticales.

§ 2.º

Astenopía acomodativa.—La astenopía acomodativa, que se ha llamado tambien debilidad ó torpeza de la vista, amaurosis muscular, amblyopía esténica ó asténica, kopeopía, fatiga de la acomodacion, etc., es una anomalía caracterizada por la dificultad de la acomodacion á una distancia corta y de una manera sostenida. Cuando principia, los enfermos empiezan sus trabajos sin dificultad alguna; pero despues de un tiempo mas ó menos largo, acaban por fatigarse y confundírseles los objetos. Tienen una sensacion de peso en la region frontal, y necesitan cerrar los ojos ó dirigir la vista á objetos lejanos para volver á empezar sus trabajos.

En una época mas avanzada, disminuye el tiempo que pueden aplicar su vista á objetos cercanos, hasta el punto que algunos enfermos apenas pueden leer uno ó dos renglones, experimentando despues una turbacion tal, que les es imposible continuar la lectura; sintiendo entonces, no

ya una sensacion de pesantez en la region frontal, sino un verdadero dolor ó constriccion inexplicable; pero lo notable es que no lo refieren al ojo, sino á la ceja ó frente. El mayor número de estos enfermos son muy sensibles á la luz viva, y les molesta muy notablemente el reflejo del sol ó la luz de un quinqué. Cuando la vista no se aplica á objetos cercanos durante uno ó mas dias, el trabajo se empieza con mas brío y dilata mas tiempo en aparecer la fatiga, que cuando se ha continuado de una manera no interrumpida. ¡Con razon se ha llamado fatiga de la acomodacion!

Sin embargo, no admitimos de una manera absoluta este nombre, por no confundir la verdadera astenopía, que se presenta en personas aun robustas y que es una afeccion durable, con la pereza ó fatiga de la acomodacion, que solo se encuentra en personas debilitadas por largas enfermedades, ó por cualquiera otra causa.—Expliquemos nuestro pensamiento. Se concibe fácilmente que una persona, aun cuando tenga perfectamente sano su ojo, si sufre enfermedades de larga duracion ó se somete á la influencia de cualquier causa debilitante, sienta en su ojo la misma falta de energía que en el resto de su organizacion, y por lo mismo, no pueda leer ú ocupar su vista de cerca sin experimentar cansancio.

Pero no es esta la fatiga de que nos ocupamos, sino la que suele venir frecuentemente sin causa alguna debilitante, y sin que pueda remediarse cuando el enfermo se repone. La fatiga de que tratamos es, en la inmensa mayoría de casos, sintomática de la hypermetropía, y por consiguiente el resultado de esfuerzos desusados en la acomodacion. Al ocuparnos del diagnóstico de esta anomalía, veremos que se liga tan íntimamente este estado patológico con la verdadera *astenopía* y que se puede sospechar la existencia de aquella cuando un enfermo acusa los síntomas de esta.

Profundicemos un poco la cuestion y tratemos de darnos razon de lo que pasa en un ojo *hypermetrope.* Hemos dicho que en un ojo semejante, cuando se paraliza la acomodacion, el foco se viene á formar detrás de la retina, ó lo que es lo mismo, que en un ojo *hypermetrope* no basta la refraccion estática para que la vision se verifique, supuesto que el foco no se forma en la membrana sensible. De aquí se deduce como corolario, que aun para la vision de objetos lejanos, necesita un *hypermetrope* poner en juego su acomodacion dinámica, á diferencia del ojo *emetrope* ó normal, que solo la usa cuando necesita ver objetos cercanos. Por otra parte es muy natural suponer, que cuando á un músculo se le obliga á trabajar mas de lo que sea compatible con su energía, tiene que acabar por fatigarse no pudiendo soportar tal exceso. Esto es lo que pasa en la *hypermetropía,* pues como hemos dicho, un ojo necesita en esas circunstancias gastar una parte de su acomodacion para aumentar la refraccion de los medios, y hacer que el foco coincida con la retina; luego si á este ojo que ha gastado una parte de su refraccion dinámica, se le obliga á trabajar como á uno *emetrope,* en objetos cercanos, necesitará el aparato acomodador hacer esfuerzos desusados para conseguir este objeto; y de aquí la fatiga ó *astenopía.* Por esto vemos que la *astenopía* aparece tanto mas pronto, cuanto mas exagerada es la *hypermetropía,* y cuanto mas trabaje el individuo en objetos pequeños y cercanos. Por esto sucede tambien, que mientras mas tiempo dura el reposo de la vista, con tanto mas brío se emprenden los trabajos, y tanto mas tiempo tarda en aparecer la fatiga.

§ 3.º

Midriasis.—Sin entrar en detalles sobre la acomodacion, bastará decir que toda causa que produce la dilatacion in-

sólita de la pupila ó la *midriasis*, paraliza mas ó menos la acomodacion, y deja por lo mismo al ojo en circunstancias tales, que, cuando la parálisis es completa, cesa totalmente la refraccion dinámica, quedando solo lo que hemos llamado refraccion estática.

En consecuencia, los fenómenos varían segun que el ojo es *emetrope*, *miope* ó *hypermetrope*. En el primer caso, si la midriasis es completa, el punto próximo se hallará al infinito, y será imposible acomodar la vista á objetos cercanos.

En caso de miopía, solo se verán los objetos que estén colocados á la distancia del punto remoto, es decir, á diez pulgadas cuando la miopía se corrija con un vidrio del número 10, y así sucesivamente; y no se verán los objetos colocados al infinito, porque en el hecho de ser el ojo *miope*, los rayos que vienen en direccion paralela deben formar foco antes de llegar á la retina, segun lo hemos indicado cuando nos ocupamos de la miopía. Tampoco se verán los objetos colocados mas acá de diez pulgadas, porque siendo la miopía del número 10, hay que hacer uso de la acomodacion dinámica, que no existe, supuesto que en la midriasis se paraliza.

Si hubiese midriasis en la hypermetropía no se verán con claridad ni los objetos lejanos ni los cercanos, porque para los primeros la acomodacion está paralizada, y para los últimos la refraccion estática no es bastante para formar el foco en la retina.

Todos estos fenómenos se pueden estudiar con el auxilio de la atropina ó de cualquier otro midriático.

§ 4.º

Myosis.—Se da el nombre de *myosis* á aquel estado del ojo en que la pupila está espasmódicamente contraida. Se

ha dicho comunmente, que es producido por la accion de ciertas sustancias, ó espontáneamente por la contraccion espasmódica ó calambre del músculo ciliar.

Yo no sé hasta qué punto sea cierta esta division, porque si bien conozco sustancias que tienen la propiedad de contraer la pupila, y si bien hay ciertos estados morbosos que la determinen, como sucede con algunas afecciones cerebrales, ó algunas inflamaciones de las membranas del ojo, puedo asegurar que en mas de doscientas observaciones recogidas en un año, no he visto un solo caso de myosis idiopática, y tambien puedo afirmar no haberlo observado en toda mi práctica.

Sea de esto lo que fuere, el hecho es que hay ciertas sustancias capaces de producir la myosis, y bajo este punto de vista necesitamos conocerla

Se ha dicho que la haba de Calabar tiene la propiedad no solo de contraer la pupila, sino de determinar la contraccion del músculo ciliar; se ha dicho tambien que, en consecuencia, hacia cambiar la distancia del punto próximo y el punto remoto. Pero por repetidas experiencias que he hecho en mí mismo, puedo asegurar que en toda la extension de la palabra no se puede decir que la haba de Calabar sea antagonista de la atropina; porque cierto es que la atropina dilata la pupila y paraliza la acomodacion; pero no es cierto que la haba de Calabar tenga las propiedades opuestas, pues como he dicho, contrae la pupila, pero no da mas energía á la acomodacion.

Hay quizá algunas causas que pueden haber hecho creer en el cambio de la distancia del punto próximo y el punto remoto; pero estudiando bien el fenómeno, resulta lo contrario. Para hacer comprender mi pensamiento, entraré en algunos pormenores. Me he instilado una solucion de extracto de haba de Calabar en alta dósis, hasta el punto de producir una sensacion de constriccion dolo-

rosa en el ojo, semejante al de la hemicrania, y una inyeccion perikerática profunda; la pupila estaba tan estrechada, que apenas era un punto, y sin embargo, la distancia de mi punto remoto quedaba al infinito, supuesto que con el ojo de la pupila contraida, leia á la misma distancia que con el ojo sano; y que podia percibir las asta-banderas á la distancia de mas de 2,000 varas; pero si se quiere otra prueba mas convincente, diré que leia á la distancia de 15 piés el número 15 de la escala de Giraud-Teulon. Sí diré que para conseguir este objeto, necesitaba experimentar á medio dia ó con una luz intensa, porque el estrechamiento de la pupila era tal, que limitaba mucho la entrada de los rayos luminosos. Esta oscuridad relativa puede haber sido una causa de error, atribuyendo á la distancia lo que no era debido sino á la diminucion de la entrada de la luz.

Una vez estrechada la pupila, se puede leer mucho mas cerca que con el ojo sano, y esto puede ser una nueva causa de error, creyendo en la aproximacion del punto próximo; pero para que esto fuera así, seria necesario que el punto remoto se acercara á la vez que el próximo, y esto no sucede, como lo he demostrado antes; luego tampoco es cierto que se aproxima el punto próximo. Pero se me argumentará diciendo que nada valen las razones contra los hechos, y que en el caso presente leemos á distancia mas corta con un ojo cuya pupila está contraida, que con el que se halla en estado fisiológico, y por lo mismo, que el punto próximo está mas cercano que en el otro.

Yo no niego el hecho, pero sí la explicacion: ciertamente el punto próximo se ha acercado; mas no lo ha hecho por el aumento de energía del músculo ciliar, sino por la circunstancia de estar muy estrechada la pupila, lo cual produce el mismo efecto que se nota en un ojo fisiológico cuando

ve á través de un agujero muy pequeño hecho en una tarjeta; es decir, cuando se neutraliza la acomodacion y se pone al ojo en las circunstancias de una cámara oscura simple: por eso sucede que si se pone delante del ojo un agujero pequeño hecho en un carton, un miope y un hipermetrope ven á la misma distancia.

Para mayor claridad, reasumamos lo dicho, de la manera siguiente: un ojo cuya pupila está contraida, ve objetos pequeños á menor distancia que un ojo sano. Este es el hecho. Pero tal fenómeno, que pudiera atribuirse á un aumento de convexidad del cristalino, tiene una explicacion muy natural en el mismo estrechamiento de la pupila, que pone al ojo en las mismas circunstancias en que se encuentra otro en el estado fisiológico, el cual ve á través de una abertura muy pequeña. A esta explicacion no se puede hacer ninguna objecion séria, mientras que á la que supone un cristalino mas convexo, habria que oponerle la existencia de una miopía mas ó menos marcada. Esta no existe, como se ha demostrado antes; luego la hipótesis carece de fundamento.

Si estas razones no fueren suficientes, puedo exponer otras mas satisfactorias. Desde muy jóven ha estado á mi arbitrio ver confusamente los objetos que antes miraba con claridad. Despues he podido notar que esta propiedad solo existia para los objetos colocados á cierta distancia, pero no para los que se hallaban á la de tres ó cuatro pulgadas, por ejemplo. Comprendí que tenia la facultad de determinar en mi ojo una miopía espontánea, y últimamente por medio de la coleccion de vidrios, llegué á determinar, que mi miopía artificial podia llegar hasta el número 10; es decir, que voluntariamente podia traer mi punto remoto desde el infinito hasta 10 pulgadas de mi ojo.

Este fenómeno, que yo sentia muy bien, necesitaba para ser creido, hacerlo ver á los demas, y para conseguirlo

supliqué á mi buen amigo el Sr. Brassetti examinase con atencion mi ojo en el momento de hacer el esfuerzo que me producia la miopía. Este señor me aseguró que en ese instante habia una especie de hundimiento en el ángulo interno de mi ojo. Esta sola observacion no explicaba suficientemente el fenómeno, porque podria ser atribuido á una accion enérgica de los músculos rectos, que segun una de las teorías de la acomodacion, alargaria el diámetro antero-posterior del ojo, determinando así la miopía.

Para aclarar este punto me instilé atropina, con el objeto de paralizar la acomodacion y destruir así la accion del músculo ciliar, conservando toda la de los músculos rectos. Hecho esto, y mi punto próximo al infinito, habria yo podido voluntariamente acercarlo, si la acomodacion dependiese del alargamiento del ojo por la accion de los músculos rectos. Mas otro fué el resultado, pues bajo la influencia de la atropina, mi ojo se encontraba en la imposibilidad de hacer el esfuerzo necesario, y mi punto de vista quedaba al infinito. De aquí deduje que el esfuerzo voluntario no dependia de la accion de los músculos rectos, sino de la del ciliar.

Pero no me bastaba tener este convencimiento, y por lo mismo ocurrí nuevamente al mismo Sr. Brassetti cuando mis ojos se ballaban ya en estado fisiológico, para que examinase si la imágen de la vela reflejada por la cara anterior del cristalino conservaba la misma posicion, ó variaba de alguna manera cuando mi ojo hacia el esfuerzo que produce la miopía. Despues de un exámen minucioso, me aseguró que esta imágen se acercaba y cambiaba de posicion respecto de la de la córnea; y estas experiencias las repetimos hasta que el Sr. Brassetti me decia el momento en que empezaba y concluia el esfuerzo, sin que yo se lo indicase.

Este resultado demuestra, que tanto mi esfuerzo volun-

tario como la acomodacion, pasan en el músculo ciliar; y no, como creen algunos, en los músculos rectos. Esta discusion, que quizá importe mas para averiguar la causa de la acomodacion, es tambien muy interesante para el objeto de que tratamos; es decir, para demostrar que en la miosis producida por la haba del Calabar, hay contraccion de la pupila, sin que haya contraccion del músculo ciliar; pues que cuando mas íntensa era la accion de esta sustancia sobre mi ojo, conservaba este la misma facultad que el sano para producir la confusion de los objetos cercanos, y tanto en uno como en otro quedaba neutralizada esta facultad por la accion de una lente bicóncava del número 10. De aquí se deduce, que tenia igual energía el músculo ciliar en los dos ojos, y por consiguiente, que no estaba espasmódicamente contraido el del que se hallaba bajo la influencia de la haba del Calabar.

§ 5.º

Astigmatismo.—Young fué el primero que notó que su ojo no veia con claridad á la misma distancia las líneas horizontales y las verticales, y molestándole bastante la alteracion de su vista, buscó con empeño la causa, y creyó que este fenómeno dependia de la oblicuidad del cristalino con respecto al eje óptico; calculando que esta oblicuidad en él, era de 13°. Posteriormente, los eminentes trabajos de M. Helmholtz vinieron á demostrar, que si bien es cierto que el cristalino rara vez es perpendicular al eje óptico, su oblicuidad nunca pasa de 5°. Esta demostracion vino á echar por tierra la teoría de Young; pero no por esto dejaba de existir el fenómeno. Posteriormente, Senff primero, y M. Knapp despues, probaron que, en el mayor número de casos el meridiano vertical de la córnea es mas convexo que el horizontal, aunque á veces suce-

da lo contrario. En resúmen, está ya demostrado, que es muy raro el ojo que tenga todos sus meridianos igualmente curvos, y que lo comun es que estas curvaturas varíen, como lo veremos despues; siendo de notar que los meridianos que tienen el máximum y el mínimum están colocados siempre perpendicularmente entre sí.

Cuando este fenómeno no pasa de ciertos límites, la vista no sufre ninguna alteracion; pero mas allá de ellos hay una amblyopía particular, que describiremos despues.

Un gran número de observaciones demuestran que, por lo comun, el meridiano vertical del ojo es mas convexo que el horizontal, y que en esas circunstancias las líneas horizontales se ven mas cerca que las verticales. Procuraré hacer comprender la razon de este fenómeno, pues en él está basada la teoría del astigmatismo.

Figurémonos una lente formada del segmento de una esfera, y que por consiguiente tiene todos sus meridianos igualmente convexos. Figurémonos, ademas, un punto luminoso colocado á cierta distancia en la direccion del eje principal de esta lente. Este punto le enviará un hacecillo de luz que tendrá una figura perfectamente cónica, puesto que caminando por un medio homogéneo, no hay razon para que la divergencia de los rayos sea mayor hácia arriba que hácia abajo, más á un lado que á otro. En resúmen; este hacecillo tomado aisladamente, tendrá al llegar á la lente una seccion perfectamente circular, pues que no hay razon para que los rayos superiores disten mas del centro que los inferiores, ni estos que los trasversales ú otros. Pasando á través de la lente y verificándose la refraccion, todos los rayos sufrirán la misma desviacion y se acercarán igualmente á la normal, no habiendo razon para que el fenómeno se verifique de otra manera. De aquí resulta, que el hacecillo refrac-

tado tendrá una seccion perpendicular á su eje perfectamente circular, y supuesto que entonces van los rayos convergiendo, aquella irá siendo tanto mas pequeña cuanto mas se aleje de la lente, hasta que llegando á la distancia focal, los rayos se crucen todos en el mismo lugar, dando una imágen semejante á aquella de donde partieron.

No sucede lo mismo cuando en lugar de una lente formada por un segmento de esfera, se experimenta en una tomada de un elipsoides de tres ejes, como es en realidad la córnea en el mayor número de casos; es decir, una superficie convexa que tiene un meridiano mayor y otro menor; ó para ponernos en el caso que comunmente se observa, cuya convexidad es mayor de arriba abajo que si se mide lateralmente.

En este caso, el fenómeno debe verificarse de la manera siguiente, considerando siempre el punto luminoso colocado á cierta distancia de la lente y en la direccion de su eje. El hacecillo de rayos luminosos tendrá, como en el caso anterior, la forma cónica, y su seccion vertical será circular hasta que llegue á la superficie de la lente; pero al pasar al través de esta, habrá necesariamente una refraccion mayor en los rayos que se dirigen arriba y abajo, que en los que caen trasversalmente; supuesto que los primeros atraviesan una superficie mas convexa que los segundos. Cuanto mas exagerada sea la convexidad de la lente, mayor será la refrangibilidad. Aproximándose mas á la normal los rayos que caen hácia arriba y hácia abajo, que los que caen trasversalmente, la seccion del hacecillo refractado tiene sin duda que perder su forma circular y ser mas estrecha en el sentido vertical que en el trasverso, supuesto que los rayos luminosos se acercan mas al centro en el primer sentido que en el segundo. Sigamos con la imaginacion la marcha de estos rayos, y fácilmente notaremos que deben cruzarse primero los rayos superiores

con los inferiores que los trasversos entre sí; y que cuando los primeros se crucen, los segundos distarán todavía mas ó menos. De aquí resulta que en esta situacion, primero se formará el foco de los rayos refractados verticalmente, que el de los horizontales: la imágen, por lo mismo, no será un punto, sino una línea horizontal.

Sigamos la marcha de los rayos luminosos, y notaremos que los trasversales se siguen aproximando todavía; mientras que los verticales divergen ya despues de su entrecruzamiento; y siguiendo adelante, llegaremos á un punto en que tanto los rayos que divergen de nuevo como los que se siguen aproximando, disten igualmente del eje del hacecillo, en donde la seccion será perfectamente circular; pero si aun vamos mas allá, notaremos que siguiendo los rayos trasversales convergiendo y los verticales divergiendo, llegaremos á un punto en que por fin se entrecrucen los primeros. En este lugar tendremos, no la figura del punto luminoso, sino la de una línea vertical.

En resúmen: una lente tal como la que acabamos de suponer, no tiene nunca un foco único; es decir, en ningun punto se reunen todos los rayos luminosos que la atraviesan; sino que primero se encuentran los que caen en la direccion de su meridiano mas convexo, formando una línea luminosa que sigue la direccion perpendicular á la de dicho meridiano. Despues, hay un punto en donde todos distan igualmente del centro del hacecillo, y viene, por último, el foco de los rayos que se refractan en el meridiano menos convexo, formando á su vez una línea luminosa que tiene la direccion vertical á la del referido meridiano. En último análisis: una lente de esta forma no puede tener un punto focal, sino un espacio focal; tanto mayor, cuanta mas grande sea la diferencia de convexidad que hay entre sus meridianos.

A la distancia que hay entre una y otra línea focal,

Sturm ha llamado distancia ó intervalo-focal; y á las dos líneas que la limitan, líneas focales.

Veamos ahora cuáles son las deducciones de esta doctrina, bajo el punto de vista de la amblyopia. Para que una línea sea vista con perfeccion, se necesita, como para cualquiera otro objeto, que su imágen se pinte perfectamente en la retina. Asentado este principio, supongamos un ojo astigmático en el que el meridiano vertical sea mas convexo que el horizontal, y que se acomode con el objeto de ver una línea horizontal. Esta línea enviará rayos luminosos en todos sentidos: unos que, partiendo de la línea misma se dirigen hácia arriba y abajo, y que serán tanto mas numerosos cuanto mas extensa sea aquella: estos caerán arriba y abajo de la córnea y se refractarán por consiguiente en su meridiano vertical, para reunirse en foco, el de arriba con el inferior y viceversa. Los rayos luminosos que partan en sentido horizontal, es decir, en el de la longitud de la línea, se refractarán en el meridiano horizontal, para reunirse entre sí en la misma direccion.

Por otra parte, fácil es comprender que para ver una línea con precision, se necesita, ante todo, que los rayos luminosos que van á marcar, por decirlo así, su extension lateral, vengan á formar foco exactamente sobre la retina; porque de otra manera, veriamos la línea mas ó menos ancha y sus límites laterales confusos, lo que naturalmente perjudica á su exacta percepcion. No sucede lo mismo con los rayos que parten en el sentido de su longitud; porque aunque estos no se reunan exactamente en foco, las imágenes de difusion se sobrepondrán sin perjudicar á la perfeccion de la vision. Aplicando este principio al caso que hemos supuesto antes, podemos decir: que para que una línea horizontal sea vista con perfeccion, se necesita que los rayos que van á marcar sus límites laterales, es decir, los que se refractan en el sentido del meridiano ver-

tical de la córnea, vengan á formar foco exactamente sobre la retina; y poco importa que los que parten en el sentido de la longitud, que son los que se refractan en el meridiano horizontal, no lo formen exactamente sobre la membrana sensible.

Como se puede hacer el mismo raciocinio respecto de las líneas verticales; resulta necesariamente que las líneas horizontales que son las que se ven distintamente con el meridiano vertical, estarán en foco antes que las verticales, que se ven distintamente con el meridiano horizontal.

Ahora bien; como todo cuerpo sólido se compone de dimensiones horizontales y verticales; un ojo astigmático no lo podrá percibir con claridad, puesto que si se acomoda para las dimensiones horizontales, hallará confusion en las verticales, y viceversa; y las imágenes serán tanto mas confusas, cuanto que están formadas exclusivamente de la reunion de líneas en diversas direcciones. Por eso los astigmáticos ven con menos claridad los números que las letras, y de estas, mejor las manuscritas que las impresas.

Fácil es demostrar tambien que la amblyopia ó confusion de las imágenes será tanto mas marcada, cuanto mas exagerado sea el astigmatismo, ó lo que es lo mismo, cuanto mas grande sea la diferencia de curvatura.

De lo dicho anteriormente se deduce con bastante naturalidad, que el intervalo focal de Sturm será tanto mas grande, cuanta mayor sea la diferencia de curvatura de los meridianos principales; porque mientras mas notable sea esta diferencia, mas pronto se reunirán los rayos que corresponden al meridiano que tiene mayor convexidad y que forman la línea focal anterior, y mas tarde los que corresponden al meridiano menos convexo, y que forman la línea focal posterior. Ahora bien; mientras mayor sea el intervalo focal, mas grande será el círculo

de difusion que, como hemos dicho antes, existe entre las dos líneas focales: y mientras mas grande sea este círculo, mayor será la separacion de los rayos luminosos y la difusion de la imágen.

Despues de haber dado una idea de la causa que produce el astigmatismo, y no pudiendo entrar en mas detalles por no separarme de mi objeto, básteme decir que el astigmatismo depende á veces de la córnea solamente, á veces del cristalino solo, y en otros casos de una y otro á la vez. Antes de terminar este punto, debo indicar que el astigmatismo puede ser simple, compuesto ó mixto: simple, cuando uno de los meridianos sea emétrope y el otro miope ó hipermétrope: compuesto, cuando los dos meridianos sean miopes ó hipermétropes, aunque en grados diferentes. Por último, mixto, cuando uno de los meridianos sea miope y el otro hipermétrope.

§ 6.º

Se ha dado el nombre de *afaquia* á la ausencia del cristalino, sea que este órgano se haya absorbido, abatido ó extraido. Fácil es comprender que la afaquia produce una hipermetropía exagerada, y que esta variará de intensidad segun que el ojo haya sido primitivamente miope, emétrope ó hipermétrope.

CAPÍTULO II.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS ANOMALÍAS DE LA REFRACCION.

Antes de estudiar el diagnóstico diferencial de las diversas anomalías de la refraccion, me creo en el deber de indicar el modo de averiguar si un individuo tiene una de esas anomalías ó una verdadera ambliopía. Despues

diré cómo se procede al exámen de los que tienen á la vez una y otra afeccion. Desde luego los signos racionales nos sirven de guía, en el mayor número de casos, para ponernos en el camino de la verdad. Por regla general, una persona afectada de ambliopía se queja de una turbacion constante de la vista, ya sea que la vision se ejerza de cerca ó de lejos, teniendo por lo comun una marcha creciente; y como la mayor parte de los enfermos, antes de consultar al médico han ensayado diversas especies de vidrios, nos aseguran que estos no mejoran en nada la vision.

Sin embargo, no debe fiarse enteramente el diagnóstico diferencial á estos signos racionales; porque algunos de ellos pueden faltar, ó agruparse de cierta manera, ó ser mal apreciados por los pacientes.

Para mayor claridad pongamos algunos ejemplos. Una catarata incipiente puede hacer mas ó menos confusa la vision cuando el enfermo se halle expuesto á una luz viva; y puede ser casi normal cuando por cualquier motivo la luz sea poco intensa: si el enfermo no aprecia estas diversas condiciones, puede inducirnos á errar, haciéndonos creer que la turbacion de su vista no es constante. En muchas ambliopias por lesion del fondo del ojo, sucede con frecuencia que usando vidrios biconvexos se ve mejor, supuesto que estos aumentan la magnitud de la imágen en la retina; y al referírsenos esta circunstancia juzgariamos que se trata de una presbicia. En otras formas de ambliopía, el enfermo aproxima únicamente los objetos á sus ojos para amplificar así la imágen, y esto pudiera preocupar al médico haciéndole pensar que tenia delante un miope.

Como estos ejemplos se podian multiplicar al infinito, debe tenerse presente que aunque los signos racionales pueden ser muy útiles, no debemos fiar en ellos para establecer el diagnóstico diferencial entre la ambliopía y una

anomalía de la refraccion. El medio por excelencia para llegar con seguridad al diagnóstico diferencial, es el exámen oftalmoscópico; por él se puede fácilmente conocer cuándo hay una opacidad de los medios trasparentes, ó alguna lesion de la coroides, de la retina ó del nervio óptico.

Por exacto que sea este medio, no deja de tener algunos inconvenientes en la práctica, porque no á todo el mundo le es dado hacer un exámen perfecto si no está la pupila dilatada, y su dilatacion no deja de tener algunos inconvenientes para las personas que no pueden dejar de trabajar el tiempo que dure la accion del midriático.

Por fortuna tenemos otro medio, que por su sencillez merece la preferencia. Haciendo ver al ojo que se examina á través de un agujero practicado con un alfiler en una tarjeta, el ojo se trasforma en una cámara oscura. En consecuencia, si los medios son trasparentes, si la retina es sensible; en una palabra, si no hay ninguna causa de ambliopía, los objetos deben verse fácilmente, sea el ojo miope, hipermétrope, presbita, etc. Si por el contrario, usando de este medio y teniendo en cuenta la poca cantidad de luz que llega en este caso al ojo, se adquiere la conviccion de que el enfermo no ve á través de esta pequeña abertura, se estará autorizado para asegurar que hay alguna alteracion en los medios trasparentes ó en el fondo del ojo, en cuyo caso el uso del oftalmoscopio es absolutamente necesario. Pero como puede suceder que una ambliopía esté complicada con una anomalía de la refraccion, veamos cómo debe procederse en este caso. Es necesario recordar que no tratamos aquí de las ambliopías manifiestas, sino de aquellas que solo disminuyen la perspicacia de la vision, siendo estas las únicas que complicadas con una anomalía de la refraccion, se pueden mejorar si esta se corrige. En otros términos: cuando se nos pre-

sente un individuo en el que sospechemos la existencia de alguna anomalía de la refraccion, trataremos de averiguar, ante todo, si esta anomalía existe sola ó está complicada con la diminucion de la agudeza de la vision. El modo de proceder á este exámen es el siguiente: dispuesta una de las escalas que están fundadas en la relacion que hay entre el tamaño de la imágen y las dimensiones de las fibras nerviosas, es decir, la escala de Giraud-Teulon ó la de Snellen, debe colocarse al enfermo á la distancia correspondiente de uno de los números de ella: por ejemplo, á la de un pié francés si se trata del núm. 1; de dos si se trata del núm. 2, y así sucesivamente; y poniéndole por delante el pequeño agujero de que hemos hablado antes, se le debe hacer leer el número respectivo. Si el resultado es positivo, se dirá que el individuo tiene toda la agudeza de su vision normal; si fuere negativo, el modo mas sencillo de proceder consiste en colocarle á la distancia de veinte piés, por ejemplo, y usar del carton número 20, convenientemente alumbrado: si haciendo uso del agujero no puede leer á la distancia de veinte piés, se irá acercando poco á poco al carton hasta que consiga leer, y se anota entonces esta distancia. Si, por ejemplo, el número 20 no pudo ser leido sino á la distancia de diez piés, diremos que la agudeza de su vision es igual á la mitad de la normal. En resúmen, usando de la escala que hemos indicado, se puede decir que la agudeza de la vision es igual á un quebrado que tenga por numerador la distancia, en piés franceses, á que se leyó en el carton escogido, y por denominador el número de este mismo carton.

Supuestos estos antecedentes, veamos cómo se debe examinar á un enfermo en quien se sospeche que existe una anomalía de la refraccion. Examínese primero con el carton agujerado para ver si por este medio se aclara la vision ; si el resultado es negativo, podemos asegurar que

en nuestro enfermo hay opacidad de los medios trasparentes ó lesion del fondo del ojo. Pero si la vista se mejora, tendremos delante una anomalía de la refraccion, y debemos proceder inmediatamente á medir la agudeza de la vision, cuyo resultado debe anotarse cuidadosamente, para buscar en seguida á qué distancia se encuentran sus puntos próximo y remoto.

Lo primero se hace fácilmente, buscando cuál es la menor distancia á que puede leerse el carácter mas pequeño de letra de la escala, y una vez hallado conoceremos la distancia del punto próximo de la vision.

Para conocer la del punto remoto hay dos medios: el primero consiste en poner delante del individuo el carton de caractéres mas pequeños, que pueda leer á la menor distancia posible; y en alejarlo en seguida poco á poco; cambiando el número de los cartones, en proporcion de la agudeza de su vision. La distancia á que ya no pueda leer el carton correspondiente, será la distancia de su punto remoto. Para mas claridad, pongamos unos ejemplos: un individuo que tiene la agudeza de su vision al estado normal, lee fácilmente el número 1 á la distancia de 1 pié, el 2 á la de 2 piés, y así sucesivamente; hasta que colocándolo, por ejemplo, á la distancia de 8 piés, ya no pueda leer el núm. 8: entonces concluiremos que esa es la distancia de su punto remoto. Supongamos otro individuo que teniendo la agudeza de su vision igual á una mitad, puede leer el núm. 2 á distancia de 1 pié; el núm. 4 á 2 piés; el 6 á 3, y así sucesivamente, hasta que prolongándola á 8 piés no puede ya leer el número correspondiente, que es el 16; en este caso se dirá que la distancia del punto remoto es de 8 piés.

El método aconsejado por Mr. Donders es tambien demasiado sencillo, y por esta razon muy usado. Consiste en colocar al individuo frente á la escala de Giraud-Teu-

lon á la distancia de 20 piés, y usar del número correspondiente á la agudeza de su vision; si lee con facilidad, se puede decir que su punto remoto está al infinito, supuesto que la inclinacion de los rayos que parten del objeto es tan pequeña á esa distancia, que se pueden reputar como paralelos; pero si no puede leer el número respectivo, entonces será preciso ponerle delante del ojo vidrios bicóncavos, empezando por los mas débiles, hasta llegar á aquel con el cual pueda leer fácilmente. El número de esta lente será la distancia del punto remoto, medida en pulgadas francesas; supuesto que para que el ojo reuna los rayos en la retina, necesita que tengan la divergencia que produce la lente dispersiva, y que esta divergencia no es otra que la que indica en pulgadas el número de la lente. Para convencernos de esto, basta reflexionar que los focos de las lentes dispersivas son virtuales, y la distancia focal es igual en pulgadas francesas á la del número de ella.

Supuestos estos antecedentes, trataremos ya del diagnóstico diferencial de las anomalías de la refraccion.

ARTÍCULO 1º

Miopía.

Hemos dicho que un ojo es miope cuando, paralizada la acomodacion, el foco se forma antes de llegar á la retina; y hemos tambien indicado que este estado puede ser debido á un exceso de refrangibilidad de los medios trasparentes, ó á un alargamiento del diámetro antero-posterior del ojo; pero que en la inmensa mayoría de casos esta última causa es la que produce la anomalía de que nos ocupamos. La miopía indudablemente es hereditaria y congénita; pero en muchos casos es adquirida: se observa,

sobre todo, en las clases civilizadas, y en nuestro país es muy raro encontrar á un indio miope. Las profesiones que predisponen mas á la miopía, son aquellas que exigen la aplicacion de la vista á muy corta distancia y sobre objetos pequeños, siempre que la vision sea biocular, como sucede con las bordadoras. Pero no se ven muchos miopes entre los relojeros ó grabadores, porque aunque estos aplican la vista á cortas distancias y á pequeños objetos, no hacen uso de la vision biocular, sino de la monocular.

Por ser tan importante esta cuestion de etiología, estudiaremos algunos detalles antes de ocuparnos del diagnóstico.

Es un hecho indudable que para tener imágenes mas perfectas, sobre todo si el objeto es pequeño, se necesita aproximarlo cuanto sea posible, y por consiguiente exagerar la convergencia de los dos ojos, cuando se hace uso de la vision biocular. Ahora bien; la convergencia exagerada de los ojos exige una accion muscular considerable y un aumento de la presion intra-ocular. No me detendré en demostrar este aserto por no divagarme; pero el que quiera tener mas detalles puede ocurrir á las lecciones de estrabismo y diplopía de Giraud-Teulon. Si á este aumento de presion intra-ocular, producida por la exageracion de la convergencia en los dos ojos, agregamos la circunstancia de que la mayor parte de las personas que se dedican á esta clase de ocupaciones, no levantan el objeto para aproximárselo á los ojos; sino que mas bien inclinan la cabeza: y si la flexion del cuello dificulta el curso de la sangre venosa, lo cual produce una congestion mas ó menos intensa hácia la cabeza; tendremos que admitir ademas, una congestion coroidea, la que por su parte aumenta la presion intra-ocular, alterando la nutricion de la coroides y la de la esclorótica. De aquí resulta, que repitiéndose con frecuencia este fenómeno complicado, el ojo tiene

que ceder por su parte mas débil á este aumento de presino intra-ocular. Reforzado hácia adelante por el cristalino, el íris y la córnea, y hácia los lados por los músculos rectos y oblícuos, será fácil comprender cómo en la inmensa mayoría de casos, cede el globo del ojo en su segmento posterior. Pero como en esta parte penetra el nervio óptico un poco hácia adentro, reforzando así la esclerótica, y, como por otra, la resultante de la accion muscular general debe seguir la direccion del diámetro antero-posterior del ojo, el cual termina hácia fuera de la papila, resultará que el punto mas débil del segmento posterior será la parte situada hácia afuera de la papila del nervio óptico. Generalmente, en los casos de esclero-coroiditis posterior, la rotura de la coroides y la distension de la esclerótica existen hácia afuera del nervio óptico; siendo este el mecanismo del alargamiento del diámetro antero-posterior del ojo y la causa de las miopías crecientes.

Se sospechará la existencia de una miopía cuando un individuo se queje de no ver los objetos lejanos, mientras que ve con perfeccion y aun mejor que un ojo emétrope, los objetos cercanos, aunque sean pequeños. Entonces se debe examinar la agudeza de la vision del individuo, y buscar la distancia de su punto remoto, cuyo resultado nos indicará el grado de su miopía.

Para aclarar el punto, comparemos á dos individuos que presenten los signos racionales de una miopía y en los que al examinar la agudeza de su vision, encontremos la del uno igual á la normal, y la del otro que sea la mitad. A ambos los situaremos á la distancia de veinte piés de la escala, pero en uno usaremos del número veinte y en el otro del número cuarenta. Ensayaremos inmediatamente en los dos la escala de vidrios bicóncavos, y si el que tiene la agudeza de la vision igual á uno, necesita de la lente número ocho para leer el número correspondiente, y el que la tiene igual

á la mitad, necesita de la del número doce para leer el cuarenta; diremos que el primero tiene una miopía del número ocho, y el segundo del doce: ó lo que es lo mismo, que en el primero la distancia del punto remoto está á 8 pulgadas francesas, mientras que en el segundo está á 12.

No basta diagnosticar la miopía y el grado de ella; se necesita, ademas, conocer sus complicaciones. Hay algunas para las que es preciso recurrir al oftalmoscopio; tales son la magnitud de la rotura coroidea, el adelgazamiento de los vasos centrales de la retina, las congestiones y las atrofias parciales de la coroides, las hiperemías de la retina, la presencia ó ausencia de cuerpos flotantes en el humor vítreo, etc., etc. Hay algunas complicaciones no menos interesantes y que no son mas que el resultado de la convergencia exagerada de los dos ojos. Debo detenerme un poco en su estudio, por ser sumamente importantes para el tratamiento.

Hemos dicho antes, que los miopes tienen necesidad de aproximarse los objetos, y de producir así un exceso de convergencia, de por sí bastante considerable; pero este será tanto mayor, cuanto que en el ojo miope, el eje visual y el eje del ojo no guardan la misma relacion que en el ojo fisiológico. En este último, es decir, en el emétrope, el eje visual ó de la atencion, está colocado hácia adentro del eje del ojo, formando un ángulo de 7° término medio. De aquí resulta que en caso de ametropía los ejes visuales convergen hácia un objeto cercano, antes de que los ejes del ojo converjan hácia él. Pero en la miopía, y por el hecho solo del estafiloma posterior, la *mácula lútea*, punto de la atencion y extremidad posterior del eje visual, tiene que acercarse á la papila del nervio óptico ó hácia la extremidad posterior del eje del ojo. Recuérdese que la mácula lútea está situada hácia afuera de la papila, y que cediendo el ojo á la presion intra-ocular, inmediatamente

afuera del mismo nervio óptico, es decir, en un punto intermedio entre la papila y la mácula, resulta necesariamente que al aumentar la concavidad de este espacio intermedio, tienen que aproximarse sus dos extremos, la mácula lútea y la papila del nervio óptico. De esta aproximacion resulta, que el ángulo que forman los ejes visual y el del ojo, disminuyen de amplitud á medida que aumenta la miopía, hasta el punto que, en algunos casos, este ángulo llega á ser nulo; y en otros mas exagerados, el eje visual no está ya hácia adentro, sino hácia afuera del eje del ojo. Con estos datos, fácilmente se comprende cómo á medida que aumenta la miopía, debe aumentar tambien la convergencia para una distancia dada.

En último análisis, el miope debe exagerar la convergencia de los ojos, no solamente por la necesidad que tiene de aproximar los objetos, sino porque, como acabamos de demostrar, un ojo miope tiene que dirigirse mas hácia adentro que un emétrope para ver á una misma distancia. Notemos ademas que siendo un ojo emétrope, su forma se acerca á la de una esfera, y por consiguiente cede con facilidad á la accion de los músculos rotadores; pero mientras mas miope sea, será tanto mas alargado en el sentido antero-posterior, y mientras mas se alargue, habrá mas dificultad para moverlo, y por consiguiente para dirigirlo hácia afuera ó hácia adentro.

No necesito insistir mas para demostrar: que mientras mas notable sea la anomalía de la refraccion de que nos ocupamos, mas enérgica debe ser la accion del músculo recto interno, y por lo mismo mas exagerada la presion intra-ocular y los progresos del mal.

El excesivo trabajo del músculo recto interno acabará por producir una insuficiencia de este músculo ó una astenopía muscular. El efecto necesario de la primera será la diplopía, producida por la dificultad que hay para efec-

tuar de un modo sostenido la convergencia de los dos ojos: de aquí nace la necesidad de ocurrir á la vision mono-ocular desviando un ojo hácia afuera, y produciéndose así un estrabismo divergente. La astenopía muscular está caracterizada por diversas sensaciones dolorosas, y la imposibilidad de mantener la vista dirigida á objetos cercanos.

Para reconocer la insuficiencia de los músculos rectos internos, bastará presentar al paciente un objeto pequeño á una corta distancia; v. g., de dos pulgadas y media. Si se puede sostener la convergencia sin molestia, se puede creer que la insuficiencia no existe; pero si aquella es difícil, sobre todo si da lugar á la diplopía ó á la desviacion de un ojo para usar solo de la vision mono-ocular, entonces se podrá decir que los músculos rectos internos son insuficientes.

No basta, sin embargo, diagnosticar la insuficiencia; se necesita ademas para poderla corregir, medir, por decirlo así, su cantidad. Con este objeto M. de Graefe procede de la manera siguiente: pinta sobre un papel una línea vertical, cuya parte média sea mas ancha, ó pone en ese lugar un círculo pequeño que servirá de punto de partida. Coloca esta línea á seis pulgadas de distancia del ojo que examina, y pone despues delante de él un prisma de 12 á 14°, cuyo vértice se dirija hácia arriba ó abajo. Inmediatamente se produce una diplopía, pero con caractéres distintos, segun que hay ó no insuficiencia de los rectos internos. Cuando no hay insuficiencia se ven dos líneas, una arriba y otra abajo, pero colocadas en la misma vertical, lo que se nota inmediatamente, porque se duplica la parte mas ancha ó el circulito pintado en la mitad de la línea. De manera que esta no solo parece mas larga, sino que en lugar de un punto presenta dos.

Cuando hay insuficiencia se ven dos líneas, una mas

alta y otra mas baja, pero separadas tambien lateralmente; y la distancia que média entre ambas será tanto mayor cuanto mas marcada sea la insuficiencia. Colocando entonces delante del otro ojo prismas de vértice externo, se advierte que las dos imágenes se aproximan mas ó menos segun la fuerza del prisma, y si progresivamente se van presentando otros de mayor graduacion, se encontrará uno con el cual desaparezca la desviacion lateral de las dos imágenes, quedando ambas en la misma vertical. El grado de este prisma nos dará la medida de la insuficiencia, y mas adelante, cuando hablemos del tratamiento, se verá la utilidad de este dato. Antes de pasar adelante, quiero detenerme un poco en estudiar los fundamentos del método que acabo de describir.

Sabida es la relacion íntima que hay entre la convergencia y la acomodacion, así como la imperiosa necesidad y los esfuerzos que hace el organismo para evitar la vision doble. Por esto sucede que aun habiendo insuficiencia de los rectos internos, sobre todo si esta no es muy marcada, un miope puede mantener su convergencia cuando acomoda á la distancia de seis pulgadas; pero si tuviéramos un medio de suspender por un momento la relacion íntima que hay entre la convergencia y la acomodacion, dejariamos entregado el ojo á la accion de los diversos músculos que lo mueven, tomando la posicion média entre las diversas fuerzas que lo solicitan, sea que estas se hallen en estado fisiológico ó que alguna ó algunas sean insuficientes.

Usando de un prisma cuyo vértice esté dirigido hácia arriba ó hácia abajo, se produce una diplopía tal, que no es posible corregirla por ningun esfuerzo muscular. Desde este momento la vision biocular queda interrumpida, y el ojo sujeto á la accion de sus diversos músculos, sin que la acomodacion influya sobre ninguno de ellos.

Si en estas circunstancias todos los músculos tienen su vigor fisiológico, el ojo no perderá su convergencia, y el único fenómeno perceptible será la diplopía en sentido vertical que produce el prisma. Pero si por el contrario, el músculo recto interno fuere insuficiente, será superior la accion del recto externo, produciéndose un estrabismo divergente, y por lo mismo la separacion lateral de las dos imágenes.

Iria muy lejos y me desviaria de mi objeto, si tratara de demostrar que en la diplopía producida por el estrabismo divergente las imágenes son cruzadas, mientras que en el convergente son directas.

Conocido ya fundamentalmente el procedimiento de M. de Graefe, fácil es comprender la razon de por qué los prismas de vértice externo disminuyen ó hacen desaparecer la desviacion lateral, dándonos entonces la medida de la insuficiencia muscular.

ARTÍCULO 2º

Diagnóstico de la Hipermetropía.

Sabemos que este estado es enteramente opuesto á la miopía, supuesto que en un ojo miope, el foco se forma antes de llegar á la retina; mientras que en un hipermétrope se forma mas allá de esta membrana. Si en el miope hay exceso de refraccion, en el hipermétrope hay defecto. Si en aquel hay alargamiento del diámetro antero-posterior, en este hay acortamiento. El exámen atento de un ojo puede hacernos sospechar la existencia de la hipermetropía. Así es que obligando á una persona á ver exageradamente adentro ó afuera, se puede, hasta cierto punto, examinar el ecuador de este órgano, y por consiguiente medir el radio ó la mitad del diámetro antero-posterior,

el cual en un ojo miope está alargado, mientras que en un hipermétrope es mas corto. Ademas, en este último se puede ver que el ecuador es mas saliente ó mas convexo que la parte anterior del órgano, aproximándose así su forma á la de la tierra, que está aplastada en los polos y saliente en el ecuador. Cuando un hipermétrope dirige la vista á lo lejos se produce un ligero estrabismo divergente, á diferencia de lo que hemos dicho pasa en el miope. Este fenómeno depende de la diversa posicion que tiene el eje visual con respecto al eje del ojo. Ya hemos dicho al hablar de la miopía, que en un ojo fisiológico el eje visual está colocado hácia adentro del eje del ojo, formando entre sí un ángulo de 5°. Pues bien, en un ojo hipermétrope este ángulo aumenta y puede llegar á tener hasta 7 y mas grados. Siendo esto así, se concibe que cuando los ejes visuales sean paralelos, como en la vision de lejos, los ejes respectivos de cada ojo deben dirigirse mas hácia afuera, simulando por lo mismo un estrabismo divergente.

Parece que la hipermetropía es producida por la falta de desarrollo de la mitad externa del ojo, y por consiguiente en él, la *mácula lútea* está colocada relativamente mas hácia afuera que en el ojo fisiológico. De esta posicion relativa de la mácula, depende evidentemente el aumento del ángulo que forman el eje visual y el del ojo.

De lo dicho resulta, que se puede sospechar la existencia de una hipermetropía, cuando se note la salida del ecuador de que hemos hablado, siempre que á esto se agregue esa especie de estrabismo divergente en la vision de lejos. El diagnóstico de la hipermetropía seria muy sencillo, si la acomodacion estuviera paralizada por la atropina; pero cuando esto no sucede presenta sérias dificultades, porque la acomodacion nos oculta en gran parte la hipermetropía. De aquí la diferencia que existe entre *la hipermetropía latente y la hipermetropía manifiesta.*

En efecto, si suponemos un ojo hipermétrope, en el que la acomodacion tenga todo su vigor, podrá suceder muy bien que bajo su influencia aumente el poder refringente del cristalino, y no solo permita la vision de lejos, sino aun la de objetos cercanos y pequeños. A medida que la edad avance y que la energía de la acomodacion se gaste, se irá alejando poco á poco la distancia del punto próximo y manifestándose la hipermetropía. A esta se ha llamado *hipermetropía manifiesta*, y á la que queda, disimulada por los esfuerzos de la acomodacion, *hipermetropía latente.* De aquí se deducen varias consecuencias: 1º, que solo los casos exagerados de hipermetropía, se pueden reconocer en la niñez: 2º, que por regla general, la hipermetropía manifiesta va aumentando á medida que avanza la edad; y 3º, que la hipermetropía latente solo se hace manifiesta cuando se paraliza la acomodacion, ya sea por los progresos de la edad, ó artificialmente por medio de la atropina.

Antes de pasar adelante debo decir, que M. Donders divide la hipermetropía no solo en manifiesta y latente, sino en absoluta y relativa. La hipermetropía absoluta es aquella que no permite la vision de lejos, cualesquiera que sean los esfuerzos que haga el ojo para conseguirlo; y la hipermetropía relativa, aquella en la que se mejora la vision por la convergencia del ojo.

Esta última division no tiene mas consecuencia práctica que la del hecho mismo, que es en sí muy importante, á saber: que la vision del hipermétrope mejora por la convergencia del ojo; tan cierto es que la convergencia y la acomodacion están ligadas íntimamente, hasta el punto que un hipermétrope produce instintivamente la convergencia, con el objeto de aumentar la energía de la acomodacion y mejorar la hipermetropía, como hemos visto antes.

De todo lo dicho se infiere que, por regla general, los hipermétropes no acusan ningun padecimiento sino

cuando la acomodacion va perdiendo su vigor, ó cuando ha dado lugar á la astenopía, ó por último, en los casos exagerados de hipermetropía.

En este último caso, ó cuando la acomodacion va perdiendo su energía, los pacientes solo se quejan del alejamiento rápido de su punto próximo, que no está en relacion con su edad.

Debe sospecharse la existencia de la hipermetropía, cuando una persona nos diga que no puede ver de cerca los objetos pequeños, siempre que esto no coincida con la edad en que aparece la presbicia, ni en los límites de esta. Para examinar á un individuo que se sospecha hipermétrope, debe ante todo medirse la agudeza de su vision, y esto es tanto mas necesario, cuanto que la hipermetropía se acompaña, por lo comun, de una ambliopía mas ó menos exagerada, lo cual es debido á la misma causa que produce la hipermetropía, que como hemos dicho antes, es la falta de desarrollo de la mitad externa del ojo.

Una vez conocida la agudeza de la vision, se busca la distancia del punto próximo, y para esto se coloca al individuo á cierta distancia de la escala de ensaye, usando de caractéres proporcionales á la agudeza de su vision. Poco á poco se le va acercando y cambiando los caractéres de letra, hasta llegar á una distancia en que el número correspondiente no se pueda leer sino con fatiga. Esta será la distancia de su punto próximo, y el número de la lente biconvexa que le permita leer este mismo número á la distancia de seis ú ocho pulgadas, nos dará la medida de su hipermetropía manifiesta.

La medida del punto próximo se puede tomar tambien por medio del oftómetro de Graefe.

Para medir la hipermetropía latente, se necesita paralizar la acomodacion y colocar al enfermo á la distancia de quince ó veinte piés de la escala, poniéndole el número

que corresponda á la agudeza de su vision. El número de la lente biconvexa que le permita leer este número á la distancia indicada, dará la medida de la hipermetropía total. Ahora bien; la diferencia que haya entre esta y la hipermetropía manifiesta, que ya conociamos, es la medida de la hipermetropía latente.

Cuando las ocupaciones del individuo no permitan paralizar la acomodacion, se podrá deducir la hipermetropía latente, de la comparacion de la distancia del punto próximo con la que debiera tener si el ojo fuera présbita.

La lista que hemos dado en el capítulo I al tratar de la presbicia, nos dará á conocer la distancia del punto próximo á la edad de la persona que examinanos, cuando el ojo es emétrope; mientras que la exploracion directa nos enseña cuál es esta misma distancia en el caso presente. Comparando estas dos distancias, fácil es calcular la cantidad de refraccion que falta, para que el punto próximo estuviera á la distancia que corresponde al ojo emétrope, y esta cantidad de refraccion nos dará la medida exacta de la hipermetropía que existe.

Al tratar de la miopía hemos dicho, que cuando es exagerada, puede producir un estrabismo divergente por la insuficiencia de los músculos rectos internos. En la hipermetropía sucede lo contrario cuando es considerable, pues se produce un estrabismo convergente. Este fenómeno ha sido diversamente interpretado. M. Donders lo atribuye á la ventaja que el hipermétrope saca de la convergencia, para ver con mas claridad; mientras que M. Giraud-Teulon lo refiere á la insuficiencia de los músculos rectos externos. Sea de esto lo que fuere, lo cierto es, que si en la vision de lejos hay en un hipermétrope un estrabismo divergente aparente, en los fuertes grados de hipermetropía se produce un estrabismo divergente periódico.

ARTÍCULO 3º

Diagnóstico de la presbicia.

Como he dicho antes, la presbicia consiste en el alejamiento progresivo del punto próximo, alejamiento que empieza desde la juventud, siendo entonces mas rápido, y que termina en la vejez, cuando el punto próximo coincide con el remoto.

Ya he indicado antes, y repito ahora, que aunque generalmente se atribuye la presbiopía á la fatiga de la acomodacion, esto no puede ser exacto si se toma de una manera absoluta; porque si es cierto que el alejamiento del punto próximo empieza desde la juventud, no se concibe cómo pudiera suceder esto en una edad en que la contraccion muscular conserva toda su energía, ni mucho menos que este cansancio muscular fuese mas marcado en la niñez que en la decrepitud. La explicacion mas satisfactoria es, sin duda, la que ha dado Helmholtz, quien atribuye la presbiopía al endurecimiento ó condensacion progresiva de las capas corticales del cristalino. No debe olvidarse que el referido autor ha demostrado que una lente de la misma forma que el cristalino, pero cuyas capas todas tuvieran la consistencia del núcleo de este órgano, tendria por este solo hecho una distancia focal mas larga que la que tiene el cristalino normal, y cuyas capas se van endureciendo poco á poco de la circunferencia al centro.

¿A qué edad empieza la presbicia, y por qué no se hace perceptible desde la niñez, supuesto que desde entonces empieza el alejamiento del punto próximo? La respuesta es muy sencilla: la presbiopía solo se hace sentir cuando el alejamiento del punto próximo es tal, que difi-

culta ó molesta los trabajos ordinarios de la vida. En la tabla que hemos dado antes, se ve que á la edad de 10 años el punto próximo está, en un ojo emétrope, á la distancia de $2\frac{1}{2}$ pulgadas, y que esta va aumentando poco á poco, hasta que á los 40 años dista ya 9 pulgadas. Esto supuesto, mientras sea posible trabajar á una distancia menor que la de 8 pulgadas, el paciente no sufre ningun malestar ni experimenta ninguna molestia, á pesar de que la distancia de su punto próximo se vaya alejando paulatinamente. Pero cuando es mayor de 8 pulgadas, no solamente llama la atencion la gran distancia á que es necesario colocar los objetos para poderlos percibir, sino que confundiéndose los objetos pequeños á medida que aumenta aquella, el paciente se ve obligado á buscar un medio para evitar esta confusion. Entonces se dice que la presbiopía empieza.

Veamos ahora cómo se diagnostica esta anomalía de la refraccion. El enfermo nos informará de que su vista de lejos se conserva en buen estado, pero que para leer ó mirar objetos pequeños encuentra bastante dificultad. Si entonces medimos la agudeza de su vision, encontraremos, por regla general, que esta es normal, excepto en los casos en que la presbiopía coincida con una ambliopía. Si se da á un présbita un libro impreso con caractéres pequeños, se verá que instintivamente lo aproxima y aleja alternativamente de sus ojos, como para buscar la distancia á la que ve con mas claridad. Si estuviese poco iluminada la pieza, se acercará maquinalmente á la puerta ó á la ventana para buscar mas luz; ó si hubiere luz artificial, procurará colocar esta entre su ojo y el objeto.

La explicacion de este último fenómeno no ha sido uniformemente dada por todos los autores: unos creen que el présbita busca una luz fuerte, porque disminuyendo la claridad de la imágen por el alejamiento, trata de ha-

cer llegar mas luz, para compensar así la que se pierde por la distancia. Otros lo explican diciendo que una luz intensa produce el estrechamiento de la pupila, disminuyendo así los círculos de difusion y aumentando proporcionalmente la claridad de la imágen: por esto, dicen, la naturaleza previsora ha hecho que la pupila sea mas estrecha en el viejo que en el niño. Yo, por mi parte, creo que la necesidad de luz que experimenta el présbita es debida á estas dos causas á la vez.

Para medir el grado de la presbiopía, se puede hacer uso ó del oftómetro de Graefe, que todos conocen, ó de la escala progresiva de Giraud-Teulon. Cuando se usa de esta última, se coloca el enfermo á 10 ó 12 piés de la escala y se le hace leer el número que corresponda á la agudeza de su vision. Poco á poco se le va acercando, disminuyendo á la vez proporcionalmente el número de los cartones. La distancia á que ya no sea posible leer el número correspondiente, será, como hemos dicho antes, la del punto próximo; y una vez conocida esta, se deducirá fácilmente el número de la lente que corrija la presbiopía.

De lo dicho se infiere, que la presbiopía se diagnostica por la imposibilidad de ver de cerca, y porque los vidrios biconvexos corrigen este estado. Pero hay otras enfermedades, tales como una catarata muy incipiente, la hipermetropía, etc., en las que hay alejamiento del punto próximo, y sin embargo, no hay presbiopía simple. Que una catarata incipiente puede dar lugar al alejamiento del punto próximo, se deduce de la ley de Helmholtz. Entre las modificaciones que sufre un cristalino que se va á opacar, una de las primeras, á lo menos en cierta forma de catarata, es el endurecimiento de sus capas; y, como segun hemos dicho, un cristalino que tuviera sus capas corticales mas duras que en el estado normal, tendria una distancia focal mayor, resulta necesariamente que uno de

los primeros síntomas de la catarata dura, será el alejamiento del punto próximo.

El modo de evitar este error de diagnóstico, consiste en averiguar, por la tabla de M. Donders, si el alejamiento del punto próximo corresponde á la edad del individuo ó es mas exagerada: en el primer caso habrá simplemente presbiopía, y en el segundo podrá haber, ó una catarata muy incipiente ó una hipermetropía. La dilatacion de la pupila nos permite examinar la distancia del punto remoto. Si este se halla al infinito y la persona que tiene paralizada la acomodacion ve bien de lejos, se puede asegurar que no hay hipermetropía, en cuyo caso la *esclerosis* del cristalino es muy probable, y se debe temer mucho el desarrollo de una catarata. Si dilatada la pupila, la vision de lejos es imperfecta, y sobre todo, si se mejora por el uso de vidrios biconvexos, se debe diagnosticar la hipermetropía y atribuir á ella la poca relacion que hay entre la edad del enfermo y el alejamiento de su punto próximo.

Hay ciertas ambliopías que pueden simular la presbicia, porque en ellas los vidrios biconvexos mejoran la vision de cerca; fenómeno que es debido á la amplificacion de la imágen que producen y á la necesidad que tiene el ojo de imágenes grandes.

El diagnóstico diferencial se hará, sin embargo, fácilmente, si se atiende á que en la presbicia, cuando el individuo no usa vidrios biconvexos, el simple alejamiento basta para aclararle los objetos, mientras que en la ambliopía sucede lo contrario: por otra parte, en la presbiopía simple la agudeza de la vision es casi igual á la unidad, mientras que en la ambliopía se encuentra mas ó menos disminuida. Por último, el exámen oftalmoscópico revela que el ojo se halla en estado fisiológico en la presbiopía simple, mientras que en la ambliopía existe alguna alte-

racion de los medios trasparentes ó del fondo del ojo.

Para terminar lo relativo al diagnóstico de la presbiopía, indicaré las variaciones que produce este estado, segun que el ojo es emétrope, hipermétrope ó miope. En el caso de emetropía, el alejamiento del punto próximo corresponde á la edad que marca la tabla tantas veces citada. No necesitaré insistir mucho para demostrar que, en caso de hipermetropía, el alejamiento del punto próximo debe ser mucho mas marcado que en el estado fisiológico, y que el grado de ella será tanto mayor, cuanto mas notable sea la diferencia que se note entre el alejamiento del punto próximo que corresponde á la edad del individuo, y el que se encuentre en el caso en cuestion.

En la miopía el resultado debe variar, segun que sea exagerada ó poco intensa. Si el punto remoto está á 8 pulgadas ó es mas cercano, la presbiopía no se hará sentir, porque hemos dicho que esta anomalía empieza cuando el punto próximo dista del ojo mas de 9 pulgadas, y como esto es imposible en la miopía de $\frac{1}{8}$ ó en las mas fuertes, se infiere necesariamente que en ellas no se puede marcar la presbicia. En la vejez mas avanzada, el punto próximo coincide con el remoto, siendo este el grado mas fuerte de presbicia que puede darse: ahora bien, en la miopía de de $\frac{1}{8}$, por ejemplo, el punto remoto dista solo 8 pulgadas del ojo; luego ni en los grados mas fuertes de presbicia podrá ir el punto próximo mas allá de 8 pulgadas de distancia, y por consiguiente la presbicia nunca se hará sentir.

Si la miopía es ligera, es decir, si es igual á $\frac{1}{12}$ ó á $\frac{1}{20}$, por ejemplo, ó lo que es lo mismo, si el punto remoto se halla á la distancia de 12 ó 20 pulgadas, sucederá que alejándose el punto próximo, á los 40 ó 45 años se hallará mas allá de 8 pulgadas, y por consiguiente la presbiopía se irá haciendo sentir. De lo dicho resulta que en ese caso un

individuo necesita usar vidrios bicóncavos para ver á lo lejos y de biconvexos para ver cerca.

ARTÍCULO 4º

Diagnóstico de la Astenopía acomodativa.

Teniendo esta enfermedad caractéres tan marcados, no es fácil confundirla con otra. Una persona que cuando empieza á trabajar en objetos cercanos lo hace con facilidad, y poco tiempo despues estos se le confunden mas ó menos, sintiendo entonces una sensacion molesta y aun dolor frontal, habiendo ademas inyeccion de las conjuntivas, y lagrimeo algunas veces, no puede tener otra cosa mas que la astenopía acomodativa. El diagnóstico será mas seguro si el tiempo que dure el trabajo sin fatiga es proporcionado al reposo anterior de la vista.

En efecto, no se puede admitir racionalmente ni la ambliopía ni ninguna afeccion permanente de la refraccion estática ó dinámica, si la persona puede acomodar de cerca, aunque sea por un tiempo corto. Las alternativas de percepcion exacta y confusion de la imágen, revelan indudablemente la existencia de una causa patológica que va y viene, circunstancia que aleja la idea de una causa orgánica.

Ya hemos indicado, al tratar de la hipermetropía, que para conocer el grado de astenopia es preciso medir antes la hipermetropía manifiesta; es decir, averiguar la distancia del punto próximo.

Al hacer esta operacion se debe buscar, como hemos dicho, la menor distancia á que el individuo pueda sin fatiga leer el carácter mas pequeño de letra correspondiente á su edad. Cuando se trate de encontrar la distancia del punto próximo en un présbita, se buscará la menor

distancia á que el individuo pueda leer la letra mas pequeña que sea posible; y esto se ha dicho de una manera absoluta, porque no existiendo en el présbita facultad para acomodar á una distancia mas corta de su punto próximo, no hay peligro alguno de error. No sucede lo mismo en la astenopía acomodativa, porque como en esta no falta completamente la acomodacion, sino que está solamente fatigada, pudiera hacerse la exploracion en el momento en que esta facultad se hallara con cierta energía, y habria entonces un motivo de error. Por esto se aconseja que para determinar el punto próximo se busque la distancia mas corta á la que se pueda leer por un tiempo largo sin fatiga.

ARTÍCULO 5º

Diagnóstico de la Midriasis.

La *midriasis* consiste en la dilatacion de la pupila y la parálisis de la acomodacion, debida á la accion de una sustancia que tenga esta propiedad, como la atropina por ejemplo, ó alguna otra causa patológica que paralice mas ó menos el tercer par de los nervios cerebrales.

Se sabe que la contraccion de la pupila se verifica bajo la influencia del ramo corto del ganglio oftálmico, el cual está formado en gran parte por hilitos nerviosos que vienen del *motor ocular comun* ó tercer par. Se sabe tambien que la dilatacion de la misma pupila se hace bajo la influencia del *gran simpático.*

Toda causa que interrumpa el equilibrio, sea excitando al gran simpático, como lo hace, por ejemplo, la atropina, ó paralizando al motor ocular comun, deben dar lugar á la dilatacion de esta abertura y á la parálisis mas ó menos completa de la acomodacion.

Las causas que obran paralizando el motor ocular co-

mun, son: 1º, el estado reumático: 2º, las desorganizaciones mas ó menos avanzadas del nervio, sea por un derrame sanguíneo en el orígen ó en el trayecto del tronco, ó por la existencia de tumores intra-cranianos, ya sean sifilíticos ú otros.

Si la *midriasis* es producida por la excitacion del gran simpático, no habrá otro fenómeno objetivo que la dilatacion de la pupila. En el caso de que sea producida por la parálisis del motor ocular comun, habrá tambien parálisis mas ó menos completa del elevador del párpado superior, así como estrabismo convergente.

A estos fenómenos objetivos se agregarán los correspondientes á la parálisis de la acomodacion, que variarán segun que el ojo sea emétrope, hipermétrope ó miope, como sucede en la presbicia, en circunstancias análogas.

Seria curioso saber el estado de la acomodacion en los casos de *aniridia* ó falta congénita del iris. Habiendo observado un caso de este género, tuve deseo de saber el estado de la acomodacion. Por desgracia, se trataba de un niño en quien la razon no se habia desarrollado todavía, y que por lo mismo no podia explicar sus sensaciones. Sin embargo, este niño pudo aprender á leer, aunque imperfectamente, cuya circunstancia revelaba que la acomodacion se hacia á pequeña distancia. Como desde que nació no habia vuelto á ver á este niño hasta la edad de seis ó siete años en que me volvieron á consultar, por habérsele opacado los dos cristalinos, tuve que atenerme á los datos que me proporcionó su familia, sin poder averiguar cuál era el tamaño de las letras del libro en que leia, ni la distancia á que se lo colocaba.

ARTÍCULO 6º

Diagnóstico de la Myosis.

El diagnóstico de la *myosis* no presenta ninguna dificultad, aunque no siempre sea fácil averiguar la causa que la produce.

El progreso de la edad basta por sí solo para producir una especie de myosis. Todo el mundo sabe que en los viejos la pupila está mucho mas estrecha que en los niños. Diversas afecciones cerebrales producen un estado semejante, así como tambien la iritis, la retinitis y algunas otras enfermedades del ojo. Ciertas sustancias, como el sémen-contra, la cicuta, la digital, la morfina, y sobre todo, la haba de Calabar, tienen tambien la propiedad de estrechar la pupila. Por último, se ha descrito un estado espasmódico espontáneo de la acomodacion.

No debe olvidarse que la contraccion de la pupila está bajo la influencia del motor ocular comun, y la dilatacion bajo la del gran simpático. En consecuencia, toda causa que paralice la accion de este último nervio, ó estimule el motor ocular comun, sea de una manera directa ó por accion refleja, debe producir la myosis ó estrechamiento de la pupila. Cuando la myosis sobrevenga á consecuencia de la parálisis del gran simpático, al estrechamiento de la pupila, se deben agregar todos los fenómenos consecutivos á la parálisis de los nervios vaso-motores. Así el ojo y las partes inmediatas se inyectarán y su temperatura se elevará á consecuencia del mayor aflujo de sangre; fenómenos que faltan en el caso de que la myosis sea consecutiva á la excitacion del motor ocular comun. Sea cual fuere la causa que produzca este estado, el síntoma característico es el estrechamiento de la pupila. En el espasmo espontáneo

de la acomodacion, que como antes he dicho, nunca he observado, se dice que hay un estado de miopía mas ó menos marcado; es decir, una diminucion en la distancia de los puntos próximo y remoto.

Ya en otra parte he dicho cuál es mi juicio sobre la *myosis* que produce la haba de Calabar.

ARTÍCULO 7°

Diágnóstico de la afaquia.

Esta anomalía, que consiste en la falta del cristalino, es una consecuencia de la operacion de la catarata por extraccion, ó de la absorcion de dicho órgano.

El fenómeno mas marcado que produce es una hipermetropía exagerada, y por consiguiente, una falta total de acomodacion. Como que no hay cristalino, se necesitan vidrios muy fuertes, tanto para ver de lejos como para ver de cerca.

Los antecedentes del enfermo aclaran el diagnóstico, por regla general; pero como alguna vez quisiera alguno simular un estado semejante, bueno será indicar los medios de que la ciencia dispone para evitar este error.

Es de notarse desde luego que siempre que un individuo pueda ver de lejos con el número 5 ó 6 de los vidrios biconvexos, ó leer con los 2 ó 3, no puede menos de ser afáquico, y seria imposible simular un estado semejante.

Pero la duda no será ya posible, si buscando las imágenes de Purkinje se nota la falta de la imágen invertida, así como la de la segunda directa, que son las reflejadas por las caras anterior y posterior del cristalino, cuando este órgano existe. Ademas, si se ilumina el ojo oblícuamente, concentrando sobre él los rayos luminosos que atraviesen una lente biconvexa, no se encontrará ese as-

pecto estriado, propio del cristalino en una edad avanzada.

ARTÍCULO 8º

Diagnóstico del Astigmatismo.

Antes de entrar de lleno á estudiar el diagnóstico del astigmatismo, permitánseme algunas consideraciones importantes.

Ya he dicho que el astigmatismo consiste en la diferencia de refraccion en los diversos meridianos del ojo. La experiencia ha demostrado que siempre forman ángulo recto los que tienen el máximum y mínimum de poder refringente. Tambien nos enseña que por lo comun el meridiano vertical es mas refringente que el horizontal, aunque esta regla sufre numerosas excepciones. Pero nos falta averiguar: 1º, si el astigmatismo depende de la córnea solamente, ó del cristalino, ó de los dos órganos á la vez; y 2º, si el fenómeno se produce siempre por la diferencia de refraccion de los dos meridianos principales, ó si se puede producir por otra causa. Para averiguar lo primero se debe proceder de la manera siguiente. Por medio del oftalmómetro mídase la convexidad de los diferentes meridianos de la córnea, y el resultado dirá el grado de asimetría de solo esta membrana. Mídase en seguida, por los medios de que hablaremos despues, la asimetría total del ojo; y si entonces comparamos uno y otro resultado, fácilmente deduciremos si el astigmatismo total, depende solamente de la asimetría de la córnea. En el caso de que sea así, podremos asegurar que el cristalino tiene todos sus meridianos igualmente refringentes, y en el opuesto habria que admitir la asimetría de la lente.

Por varias experiencias hechas de la manera que he indicado, se ha llegado á demostrar que tanto la córnea

como el cristalino son frecuentemente asimétricos; pero que en algunos casos la asimetría de la córnea es homónima con la del cristalino, mientras que en otros es heterónima.

Respecto de la segunda cuestion diré de una manera general, que en casos muy determinados hay fenómenos análogos á los del astigmatismo, que no dependen de la desigual refraccion de los meridianos, sino de la oblicuidad mas ó menos exagerada del cristalino. Que hay otros casos, tambien muy determinados, en que al astigmatismo, tal como lo hemos descrito y que llamaremos *regular*, se agrega otra especie que denominaremos *irregular*, y que depende de la refraccion desigual en los diversos puntos del mismo meridiano.

Deseando ser lo mas conciso que me sea posible, estudiaré el diagnóstico del astigmatismo en general, sin averiguar si depende de la córnea ó del cristalino, ó de ambos órganos; omitiendo hablar de las inclinaciones de la lente, así como del astigmatismo irregular. El astigmatismo regular se divide en *normal* y *anormal*, *simple*, *compuesto* y *mixto*.

El astigmatismo normal es el que existe en el mayor número de ojos, sin dar lugar á ninguna perturbacion de la vision; y el anormal es el que perturba el libre ejercicio de la vision.

Diremos que el astigmatismo es *simple* cuando uno de los meridianos es miope ó hipermétrope, y el otro emétrope ó fisiológico: que es *compuesto* cuando los dos meridianos principales tengan el mismo vicio de refraccion, ya sea que los dos sean miopes ó hipermétropes, aunque en grados diversos. Por último, se llamará *mixto* siempre que uno de los meridianos sea miope y el otro hipermétrope, ya sea que domine uno ú otro vicio de refraccion.

Para que el diagnóstico del astigmatismo sea completo,

se necesita ante todo reconocer su existencia; para buscar despues la direccion de los meridianos principales y el estado de la refraccion de cada uno de ellos. De este último dato se deducirá fácilmente el grado del astigmatismo, que no es otra cosa sino la diferencia que hay entre la refraccion de uno y otro meridiano.

Entre los síntomas por medio de los cuales reconocemos la existencia del astigmatismo, encontramos, en primer lugar, la diminucion de la agudeza de la vision, con la circunstancia de que esta no aumenta ni disminuye con el trascurso de los años: de aquí viene la necesidad que tiene un ojo astigmático de acercarse, para poder leer alguno de los números de la escala. Si se usa del oftalmoscopio para averiguar la causa de la diminucion de la agudeza de la vision, se encontrará que los medios están perfectamente trasparentes y que en el fondo del ojo todo se halla en estado fisiológico. Sin embargo, si se fija la atencion en la forma de la papila, se notará fácilmente que no es circular, sino que tiene la figura de elipse, alargada en direcciones cruzadas, segun que se examine la imágen derecha ó la invertida. En este último caso, es absolutamente necesario que el plano de la lente sea perfectamente vertical al visual, porque de otra manera la sola inclinacion de la lente podria producirnos el alargamiento de la papila. Al que tenga una poca de práctica en el uso del oftalmoscopio, le será muy fácil poner la lente en la direccion indicada, bastando para estò que las dos imágenes que se tienen por la reflexion del espejo en ambas caras de la lente, se hallen en la misma línea, sin que una sea superior á la otra, ó haya alguna desviacion lateral; de manera que debe buscarse la fusion de las dos imágenes. Si tomando esta precaucion no se ve la papila circular, sino ovalar, y si no hay esclerocoroiditis posterior ú otra enfermedad que deforme el fondo del globo ocular, se puede asegu-

rar que esta papila alargada es sintomática del astigmatismo.

Otro de los fenómenos que caracterizan á esta anomalía, es la dificultad que experimenta el enfermo para definir cuál lente es la que mejora su vision. Como su acomodacion está intacta, y la claridad ó confusion de los objetos depende de la forma de estos y de si el individuo acomoda, segun las exigencias de uno ú otro meridiano, resulta que una lente que mejora la vision cuando se acomoda para el diámetro vertical, la empeorará en el horizontal, y vice versa; ó en otros términos, habiendo en el astigmatismo una verdadera distancia focal, como hemos demostrado antes, y en la cual se cruzan alternativamente los rayos refractados por los diversos meridianos, toda lente que acerque mas ó menos su foco al límite anterior ó posterior de la distancia focal, parecerá mejorar ó empeorar al enfermo, segun que este acomode para el límite anterior ó posterior.

Ya hemos dicho que un ojo astigmático ve á mas corta distancia las líneas que se refractan en el meridiano de mayor curvatura, que las que se refractan en el de menor. De aquí resulta que si hay un conjunto de líneas horizontales y verticales, separadas las unas de las otras, un astigmático podrá verlas con igual claridad á la distancia dada, porque alternativamente acomodará para unas ó para otras. Pero si dichas líneas están muy cercanas, como sucede en las letras, no se verificará lo mismo, porque si acomoda, por ejemplo, para las líneas horizontales, las verticales darán lugar á imágenes de difusion anchas y mal limitadas, y su proximidad hará que unas de estas caigan sobre las imágenes perfectas de las otras, impidiendo así la claridad del objeto. Por esta razon un astigmático lee con tanta mas dificultad, cuanto mas exagerado es el grado del astigmatismo.

La diferencia de curvatura de los dos meridianos principales, da lugar á otro fenómeno curioso. Dos líneas de igual longitud, de las cuales una es horizontal y la otra vertical, parecen de dimensiones diferentes, apareciendo mas grande la que tiene la direccion del meridiano mas convexo, y mas pequeña la otra. Esto depende de la diversa situacion que tiene el segundo punto nodal en cada uno de los meridianos. Sabido es que la imágen será tanto mas grande, cuanto mayor sea la distancia de este segundo punto nodal á la imágen misma: ahora bien; en el ojo la imágen se pinta en la retina, y el punto nodal en cuestion, coincide casi con el centro óptico de la córnea; por consiguiente, mientras mas se acerque á ella este centro óptico, mas se alejará de la retina. Luego mientras mas convexo sea uno de los dos meridianos, mas distancia habrá entre el segundo punto nodal y la retina. Luego la imágen que corresponda al meridiano de mayor curvatura, debe ser mayor que la que corresponde al del mínimum; y como en la inmensa mayoría de casos, el diámetro vertical es mas convexo que el horizontal, se deduce que las líneas verticales deben parecer mayores que las horizontales. Por esto sucede que para un ojo astigmático un cuadrado parece un paralelógramo.

Les llama mucho la atencion á los astigmáticos el siguiente síntoma: un punto luminoso, visto á cierta distancia, no parece circular, sino elíptico. Este mismo fenómeno pasa cuando se examina á cierta distancia una pequeña abertura circular puesta frente á una luz fuerte; un ojo normal la verá con su forma propia, mientras que un astigmático la verá alargada. Si en estas circunstancias se van poniendo delante del ojo anómalo diversas lentes bicóncavas, se llegará á encontrar una con la cual el punto luminoso tendrá la forma de una línea. Si abandonando esta lente se toman las biconvexas, se encontrará otra con

la que el punto luminoso aparecerá tambien como una línea; pero esta tendrá una direccion diametralmente opuesta á la anterior, de modo que una será perpendicular á la otra, y cada una de ellas corresponderá á uno de los meridianos principales.

Por ser mas breve, no haré mencion de los diversos fenómenos de dispersion de los colores que se producen en los astigmáticos; pero es bastante lo dicho anteriormente para reconocer la existencia de un astigmatismo.

Pasemos ahora á estudiar los medios que sirven para determinar la direccion de los dos meridianos principales.

Ya hemos dicho que en un astigmático un cuadrado parece un paralelógramo cuya longitud mayor está en el sentido del meridiano mas convexo. Conocida por este dato la direccion del meridiano que tiene el máximum de curvatura, fácilmente se deduce la direccion del otro; porque sabemos que son perpendiculares entre sí.

Por la forma de la papila se puede comprobar lo dicho anteriormente, pues en un astigmático está alargada segun el diámetro de mayor curvatura, cuando se examina la imágen derecha.

El procedimiento que mas generalmente se sigue para averiguar la direccion de los dos meridianos, consiste en buscar la forma de las imágenes de difusion de un punto luminoso, segun que la retina coincida con la parte anterior de la distancia focal ó con la posterior. Sabemos que la imágen de difusion de un punto luminoso se va alargando poco á poco hasta formar una línea, que tiene la misma direccion que el meridiano menos convexo. Que despues unos rayos se cruzan y otros se siguen aproximando, hasta un punto en que son equidistantes y forman una imágen circular. Mas allá ésta se va alargando en sentido opuesto, hasta formar una línea cuya direccion sea la del meridiano mas convexo.

De aquí resulta que si tuviéramos un medio para averiguar si la retina coincidia con la parte anterior ó posterior de la distancia focal, podriamos conocer por el alargamiento de la imágen, la direccion precisa de cada uno de los meridianos.

Cuando la parte anterior de la distancia focal coincida con la retina, el alargamiento de la imágen nos dará la direccion del meridiano menos convexo; pero si coincide con la parte posterior de esa misma distancia, entonces el alargamiento nos dará la direccion del meridiano mas convexo.

Es muy fácil hacer que la parte anterior ó la posterior de la distancia focal coincidan con la retina. El uso de los vidrios bicóncavos ó biconvexos, alejando ó acercando el punto remoto, producen fácilmente este efecto.

Ya hemos dicho que si un astigmático dirige la vista hácia un punto luminoso lejano, lo ve alargado. Sabemos tambien que entre los vidrios bicóncavos encontraremos uno con el cual la imágen tenga la forma de una línea, y entre los biconvexos otro con el que la forma lineal reaparezca, pero teniendo una direccion vertical á la anterior. Ahora bien; una lente bicóncava, haciendo divergentes á los rayos luminosos, tiende á alejar el foco de la retina, llevándolo atrás de dicha membrana; por consiguiente, en un astigmático, una lente bicóncava hará retroceder la distancia focal que hemos descrito, y la línea luminosa que se pinte en la retina, será la que corresponda á la línea focal anterior. Pero como la línea focal anterior marca la direccion del meridiano menos convexo, tendremos un medio bastante seguro para reconocer la direccion de este meridiano.

Con razones análogas podriamos demostrar que la lente biconvexa que produce otra imágen lineal en direccion diametralmente opuesta, nos dará precisamente la direccion del meridiano mas convexo.

No es preciso en todos los casos buscar la forma lineal del punto luminoso, pues basta conocer con exactitud la direccion del alargamiento de la imágen, para deducir la del meridiano correspondiente.

Averiguada ya la existencia del astigmatísmo y la direccion que tienen los meridianos verticales, falta únicamente saber cuál es el grado de refraccion de cada uno de ellos.

Al hablar del tratamiento indicaremos el uso del oftómetro de Javal, limitándonos entretanto á dar un medio que esté al alcance de todo el mundo.

Conocida la direccion de cada uno de los meridianos principales, se debe ante todo paralizar la acomodacion para evitar toda causa de error, y una vez hecho esto, se coloca al paciente á la distancia de 15 ó 20 piés franceses de la escala oftométrica. Haciendo uso entonces de la lente estenopeica, ó de una hendedura cualquiera, de un milímetro de ancho poco mas ó menos, se debe colocar precisamente cerca del ojo y en la direccion exacta de uno de los meridianos. Hecho esto, se invita al enfermo á leer el número que corresponda á la agudeza de su vision; si lo consigue, tendremos seguridad de que dicho meridiano es emétrope; pero si no pudiere leer, se combinarán con la abertura lentes bicóncavas ó biconvexas, hasta conseguir que el individuo lea con claridad. Si la lente que ha producido el efecto fuese bicóncava, diremos que el meridiano en cuestion es miope del número que corresponda á la lente, y si esta hubiere sido biconvexa, diremos que hay hipermetropía del número respectivo.

De la misma manera procederemos á examinar el otro meridiano, cuya direccion nos es conocida, y el resultado nos dirá si el astigmatismo es simple, compuesto ó mixto.

CAPÍTULO III.

ARTICULO 1º

Tratamiento.—Miopía.

Supuesto que la miopía consiste en el exceso de la refraccion estática, quedando íntegra la refraccion dinámica, la razon natural indica que su tratamiento está fundado en la sustraccion del exceso de refraccion, para que los rayos paralelos vengan á formar su foco justamente en la retina.

Exponiendo así la razon del tratamiento de la miopía, nada parece mas fácil que su correccion; sin embargo, hay muchas circunstancias que deben tenerse presentes para llenar debidamente cada una de las indicaciones, como veremos en lo sucesivo.

Hablaré primero de las consideraciones que se deben tener presentes cuando se va á hacer uso de lentes bicóncavas, sobre todo si son de fuerte refraccion, y despues me ocuparé de las indicaciones particulares.

Cuando se quiera neutralizar completamente toda la miopía que existe, es preciso escoger una lente cuya distancia focal, sumada con la que hay de los espejuelos al ojo, sea igual á la distancia del punto remoto. Pondré un ejemplo para aclarar mi pensamiento: supongamos que se trata de una miopía en la que el punto remoto diste del ojo 8 pulgadas. Si se escoge una lente cuya distancia focal sea esa misma, seria necesario aplicarla justamente sobre la córnea, porque de no ser así, habria que tener en cuenta la distancia que media entre el ojo y la lente; y si suponemos que esta sea igual á $\frac{1}{2}$ pulgada, tendriamos como resultado final, que los rayos luminosos llegarian al

ojo como si partieran de $8\frac{1}{2}$ pulgadas de distancia, y por lo mismo la anomalía no quedaria completamente neutralizada. Así pues, si la distancia del punto remoto es de 8 pulgadas, y si los espejuelos deben colocarse á $\frac{1}{2}$ pulgada delante del ojo, tendremos que escoger una lente de $7\frac{1}{2}$ pulgadas de distancia focal; para que así la suma sea igual á la del punto remoto, que en el presente caso mide 8 pulgadas.

De aquí resulta que una lente bicóncava produce un efecto tanto mas fuerte cuanto menos dista del ojo, y por eso vemos que los miopes que tienen lentes débiles, cuando quieren ver con perfeccion oprimen la armadura de los anteojos contra la nariz, para llevar mas hácia atrás los vidrios y disminuir así la distancia que hay entre la lente y la córnea.

Antes de pasar adelante debo decir, que siguiendo rigorosamente las reglas de la dióptrica, las distancias deben tomarse desde el punto nodal anterior del ojo, que está colocado poco mas ó menos á $\frac{1}{4}$ de pulgada detrás de la córnea; pero como en la práctica es mas fácil contar desde la superficie del órgano, por eso he hablado de la distancia de la lente á la parte mas anterior de la córnea, y no á la del punto nodal anterior, como en rigor debí haber dicho.

En tanto una lente divergente mejora la miopía, en cuanto á que coloca las imágenes de los objetos á la distancia que alcanza la vista del miope. Sabido es que una lente divergente no tiene foco real, sino virtual; es decir, que los rayos no se reunen detrás de la lente, sino que prolongados hácia adelante despues de la refraccion, forman el foco entre la lente y el objeto, en un punto que varía segun la distancia focal de la lente. Supongamos un miope de $\frac{1}{8}$, que por lo mismo no ve mas allá de 8 pulgadas francesas, á quien sin inconveniente pudiera aplicársele una lente de

8 pulgadas sobre la superficie misma del ojo; resultaria que los rayos que vienen del infinito despues de la refraccion, tendrian una direccion tal, que si se prolongaran entre la lente y el objeto, se reunirian á la distancia de 8 pulgadas, que es la focal de la lente: por esta razon le parece al observador que el objeto solamente dista de su ojo 8 pulgadas, y como hasta allá alcanza únicamente su vision, percibe entonces los objetos que antes no percibia.

Esto pasa siempre que los rayos incidentes tienen una direccion paralela; pero si el objeto se acerca, y por consiguiente aquellos se hacen divergentes, el foco no se hallará á la distancia focal principal, sino mas cerca de la lente, y por lo mismo mas cerca del ojo. Los resultados obtenidos en tales casos están conformes con los principios dióptricos relativos á los focos conjugados de esta especie de lentes.

Haciendo ahora aplicaciones de la doctrina á la práctica, resulta que una lente puede servir muy bien cuando se aplique para ver objetos lejanos; pero que su uso tendrá inconvenientes para la vision de cerca. En efecto, á medida que el objeto se aproxima disminuye la distancia de la imágen al ojo, y esto de una manera tanto mas marcada cuanto la lente sea mas fuerte. Ahora bien; la aproximacion de la imágen al ojo exige un aumento de accion en el músculo acomodador, y podrá suceder muy bien que usando lentes muy fuertes para ver objetos muy cercanos, la imágen esté tan próxima al ojo que ya no baste la acomodacion para percibirla.

No debe olvidarse que otro de los efectos que producen las lentes divergentes es disminuir la magnitud de la imágen del objeto, y esto es tanto mas marcado cuanto mas fuerte sea la lente. De aquí resulta que en los grados elevados de miopía, en los cuales existe frecuentemente una

ambliopía mas ó menos marcada, la lente que destruya la miopía producirá imágenes tan pequeñas, que no sean compatibles con el grado de la ambliopía, y esto dará lugar á que se pierda por una parte lo que por otra se habia conseguido.

Por último, no debe perderse de vista que para que el efecto de una lente bicóncava sea perfecto, es necesario aprovechar los rayos luminosos que atraviesan precisamente por su centro. De aquí la necesidad de que las lentes estén bien centradas, y de que al aplicarlas, su centro coincida con el de la abertura pupilar.

Por esta razon suelen ser preferibles á las ovalares las lentes que tienen una forma circular, pues al fabricante le es mas fácil hacer que coincida el centro de la lente con el de la figura, en las segundas que en las primeras. Cuando el centro de la lente bicóncava no coincide con la abertura pupilar, los rayos que se dirigen á la retina pasan de uno á otro lado no por el centro, sino entre este y la periferia de la lente, produciendo entonces un efecto prismático que variará segun la posicion que guarde el centro de la lente. Si este se halla colocado adentro de la pupila, el efecto será el de un prisma cuya base esté dirigida hácia afuera, y entonces los rayos luminosos se refractarán hácia la base del prisma é irán á formar su foco en un lugar de la retina situado afuera de su centro; y como juzgamos de la posicion del objeto por la direccion del rayo luminoso, el resultado será que lo veamos situado mas adentro del punto en que lo veriamos si el centro de la lente coincidiese con la abertura pupilar. Como un efecto análogo pasaria en el ojo opuesto, el cruzamiento de los ejes visuales se haria mas cerca, aumentándose por consiguiente el ángulo visual y disminuyendo en proporcion la magnitud de la imágen.

Siendo este el efecto de las lentes bicóncavas, fácil es

concebir cómo descentrándolas hácia adentro tendriamos un medio de aumentar su efecto.

Un raciocinio semejante nos demostrará, que descentrando las lentes hácia afuera de la pupila tendremos un medio para corregir sus efectos, tanto sobre la magnitud de la imágen como sobre la convergencia de los ejes visuales.

Conociendo bien este mecanismo, tenemos á nuestra disposicion un medio de exagerar ó corregir la pequeñez de la imágen, y de aumentar ó disminuir la convergencia de los ejes visuales; pero esto mismo nos enseña que cuando se quiera obtener un resultado satisfactorio al hacer uso de una lente bicóncava, es preciso cuidar que su centro coincida con el de la pupila.

Fácilmente se concibe que si la lente no es perfectamente paralela al ojo, el efecto prismático aumentará, de cuyo principio se puede sacar la siguiente consecuencia práctica. Si los anteojos van á servir para la vision de lejos, bastará indicar al fabricante que procure dar á los vidrios una direccion paralela á la abertura palpebral, atendiendo para eso á la forma particular de la nariz del enfermo, supuesto que en la vision de lejos las pupilas vienen con corta diferencia á ocupar la parte média. Pero si los anteojos van á servir para ver de cerca, es necesario no olvidar que los ojos tienen que converger mas ó menos exageradamente, en cuyo caso la lente debe estar tambien ligeramente inclinada de afuera á adentro y de delante á atrás, circunstancia que debe advertirse igualmente al fabricante, para que dé á la armadura de los espejuelos la inclinacion respectiva.

Supuestos estos antecedentes, trataremos ya de las indicaciones relativas á la miopía. Estas pueden reducirse á tres: 1ª, impedir su desarrollo y sus progresos; 2ª, neutralizarla convenientemente por el uso de lentes adecua-

dos; y 3ª, combatir las complicaciones. Lo primero se conseguirá con tanta mas facilidad cuanto mas jóven sea el individuo. Ante todo, debe escogérsele una ocupacion conveniente, evitándole que trabaje en objetos pequeños y cercanos. Debe graduársele convenientemente la cantidad de la luz. Se cuidará mucho de que el enfermito no se incline para ver los objetos de su trabajo, lo cual se evitará obligándolo á usar sillas y mesas á propósito, de altura conveniente para que el objeto sea el que se acerque y la cabeza conserve la posicion recta. No se olvide que la excesiva convergencia de los ejes ópticos y los trastornos circulatorios que trae consigo la inclinacion del cuerpo, aumentan el desarrollo de la miopía. Despues de haber tomado todas estas precauciones, se debe pasar á la segunda parte del tratamiento, que consiste en escoger lentes adecuados. Las condiciones que deben tenerse presentes para escoger estas, varian segun el grado de la miopía. Pero se puede asentar por regla general, que en todo miope hay necesidad de alejar el punto de vision distinta, para evitar el exceso de convergencia. De aquí resulta que mientras la miopía sea tan ligera que permita trabajar á 6 pulgadas de distancia, no hay una necesidad absoluta de usar lentes; pero siempre que haya necesidad de acercarse mucho los objetos, deben usarse mas ó menos fuertes, de manera que permitan trabajar á mayor distancia. Esta regla tiene, sin embargo, una excepcion, y es el caso de miopía exagerada, en la cual el individuo está obligado á ver con un solo ojo. Si en este caso se alejase el punto de la vision, el ojo desviado se veria en la necesidad de tomar parte, ejerciéndose entonces la vision biocular y dando así lugar á que se produjera la astenopía muscular, es decir, la fatiga del músculo recto interno; estado que debe temerse mucho mas que la reduccion de la vision biocular ó la monocular. En los grados exagerados

de miopía, la vision monocular debe considerarse como la terminacion mas favorable; porque no solo se evitan con ella todas las consecuencias de la convergencia exagerada, sino que tambien queda el enfermo en disposicion de trabajar bastante bien.

¿Debe neutralizarse siempre todo el exceso de refraccion por medio de las lentes convergentes?

A primera vista deberia responderse por la afirmativa. En efecto, si el ojo miope solo difiere del emétrope por el exceso de refraccion, nada mas natural que quitar este exceso, para ponerlo en las condiciones de un ojo fisiológico. Este raciocinio es exactísimo cuando se trata de miopías de intensidad média en los jóvenes; pero si son exageradas y se trata de personas de cierta edad, las consecuencias no son tan legítimas. Fácil seria quitar el exceso de refraccion; pero como el ojo está habituado ya á relajar la acomodacion para neutralizar ó disminuir los efectos de la miopía, resultará que neutralizando completamente la ametropía cesará la necesidad de esta relajacion; y tanta dificultad suele haber para exagerar como para relajar la acomodacion.

Supongamos á un individuo excesivamente miope, que para una convergencia determinada, estaba ya acostumbrado á relajar su acomodacion, como 8, por ejemplo. Si violentamente se neutralizara la emetropía, se le pondria en la necesidad de no relajar sino como 4, v. g.; pues bien, la misma imposibilidad que existe para que un ojo exagere su acomodacion, hay para que la relaje; de donde resulta que dicho individuo se fatigará muy pronto y no verá bien de cerca. En resúmen, un ojo miope difiere de un emétrope, no solo por el exceso de refraccion estática, sino por la diversa relacion que hay entre la convergencia y la acomodacion; y si las lentes bicóncavas sirven para neutralizar la primer causa de diferencia, la segun-

da subsistirá á pesar de todo. En casos semejantes la regla es procurar establecer la relacion normal entre la convergencia y la acomodacion, obligando al ojo á llegar progresivamente á este fin. En consecuencia, se debe neutralizar solamente una parte de la ametropía, al principio $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{4}$, y cuando el ojo esté habituado se procederá á corregir otra parte, y así sucesivamente, hasta conseguir el objeto.

Mientras se llega á este resultado, solo se deben usar los vidrios que corrijan toda la miopía para ver de lejos, y quitarlos cuando se quiera ver de cerca, para sustituirlos con los del grado á que se haya llegado en el tratamiento.

En las miopías de intensidad média, sobre todo si el individuo es jóven, debe corregirse toda la emetropía y obligarlo á que use los mismos vidrios, tanto para ver de lejos como para trabajar de cerca. No habiendo todavía en estos casos desacuerdo entre la convergencia y la acomodacion, solo debe procurarse corregir el exceso de la refraccion estática, quedando el ojo en las condiciones de un emétrope.

Las miopías muy ligeras desde un $\frac{1}{20}$ hasta un $\frac{1}{60}$ se pueden dejar sin tratamiento alguno, ó recomendar simplemente el uso de los vidrios de graduacion correspondiente, pero solo para ver de lejos.

Las complicaciones congestivas del fondo del ojo, se corregirán primero con el reposo de la vista, y segundo con las emisiones sanguíneas locales, prefiriendo las ventosas escarificadas sobre la sien ó al nivel de los apófisis mastoides; los derivativos al tubo intestinal, las irrigaciones frias sobre los párpados, hechas con un aparato pulverizador; y por último, con el uso del calomel y la belladona á dósis refractas, atendiendo siempre al estado general del individuo. La insuficiencia de los músculos rectos

internos, ocasionada por el exceso de convergencia, se corregirá procurando alejar el punto de la vision distinta, sea por medio de las lentes bicóncavas correspondientes, ó por el uso de prismas de base interna; ó por último, descentrando las lentes bicóncavas, pero de manera que su centro esté situado hácia afuera de la pupila.

ARTÍCULO 2º

Tratamiento de la hipermetropía, astenopía, presbiopía y afaquia.

Para evitar repeticiones, trataré en este artículo, no solo del tratamiento de la hipermetropía, sino del de la astenopía acomodativa, del de la presbiopía y del de la afaquia.

Fundándose el tratamiento de estas anomalías en el uso de las lentes biconvexas, empezaré por dar algunas nociones generales acerca de su uso.

Siendo el efecto de las lentes biconvexas reunir los rayos luminosos despues de la refraccion, han recibido el nombre genérico de *colectivas*, mientras que las bicóncavas, que separan los rayos luminosos despues de la refraccion, se llaman *dispersivas.*

Cuando se usa de una lente dispersiva, se escoge de una graduacion tal, que la direccion que tengan los rayos divergentes despues de la refraccion, deba ser la misma que tendrian los rayos luminosos si partieran de una distancia igual á la focal de la lente. En este principio está fundada la teoría de las lentes dispersivas en el tratamiento de la miopía.

Si en lugar de la accion dispersiva, necesitamos concentrar los rayos luminosos, debemos recurrir á las lentes convexas que son las que tienen esa propiedad. Cuando

se dice que se necesita una lente convexa de tal graduacion, se quiere indicar, que es necesario dar á los rayos luminosos una convergencia tal, que prolongándose despues de la refraccíon vayan á reunirse detrás de la lente, á una distancia, en pulgadas francesas, igual á la que indica el número de ella. Pero ya hemos dicho que para facilitar la observacion, esta distancia debe empezarse á contar desde la superficie de la córnea. Supongamos que para corregir tal anomalía de la refraccion se necesita usar de una lente biconvexa, por ejemplo de 7 pulgadas; pero como estas deben empezarse á contar desde la superficie de la córnea, y no podemos colocar la lente sobre el mismo ojo, es necesario agregar á la distancia focal que se desea, un espacio igual al que debe separar al vidrio de la córnea. Si para corregir una anomalía de la refraccion se necesita de una lente de 7 pulgadas, por ejemplo; y si esta lente debe distar del ojo $\frac{1}{2}$ pulgada, buscaremos entonces una lente de $7\frac{1}{2}$ pulgadas, y no emplearemos una de 7.

De esto se infiere que una misma lente producirá un efecto tanto mas marcado, cuanta mayor sea la distancia que média entre la lente y el ojo. Así, en el caso anterior, una lente del núm. $7\frac{1}{2}$, colocada á media pulgada de la córnea, producirá el mismo efecto que produciria una del núm. 7, si se pudiera situar sobre la superficie misma del ojo; pero si en lugar de ponerla á media pulgada la llevamos á pulgada y media, el efecto será igual al de una lente de 6 pulgadas puesta sobre la superficie de la córnea; y si seguimos alejando la lente del ojo, iremos aumentando en la misma proporcion el efecto de ella.

Se ve, pues, la facilidad que tiene el práctico para producir con una sola lente efectos mas ó menos marcados, segun que la acerque ó aleje del ojo. Cuando se busque una lente biconvexa para ver objetos lejanos, y se quiera

usar de la misma para ver de cerca, se debe tener presente que á medida que se acerca el punto de la vision, aumenta proporcionalmente la distancia focal conjugada, como se infiere de las propiedades de las lentes colectivas. De aquí resulta, que para que el foco se forme siempre en la retina, se necesita un esfuerzo de la acomodacion tanto mas marcado cuanto mas cercano esté el objeto.

Así como al tratar de las lentes bicóncavas he dicho que aproximan la imágen del objeto y la hacen tanto mas pequeña cuanto mas fuerte sea la lente, ahora que trato de las biconvexas debo anunciar el hecho contrario, por razones fáciles de comprender. En cuanto á la necesidad que hay de colocar en una misma direccion los centros de la lente y de la pupila, es igual, sea que se trate de las lentes colectivas ó de las dispersivas. Si las lentes biconvexas se descentran, tambien se produce con ellas el efecto prismático; pero en sentido opuesto al que he dicho, tiene lugar en las bicóncavas. Si el centro de una de aquellas está colocado hácia dentro de la pupila, el efecto prismático será el de los prismas de base interna, los cuales aumentan el efecto de las lentes biconvexas; es decir, contribuyen á alejar y á agrandar la imágen del objeto; pero si el centro está colocado hácia afuera de la pupila, el efecto prismático será el de los prismas de base externa, y tenderá á contrariar la accion de la lente en cuanto á la distancia y magnitud de la imágen. Con estos antecedentes, nos ocuparemos del tratamiento de la hipermetropía, considerándola en las diversas variedades que hemos consignado antes.

Si se trata de una hipermetropía absoluta, en la que por consiguiente la acomodacion está enteramente paralizada, habrá necesidad de buscar dos lentes biconvexas, una para ver de lejos y otra mas fuerte para ver cerca. No siendo las distancias intermedias interesantes para el in-

dividuo, poco se fija en ellas; pero cuando quiera hacerlo, podrá conseguirlo con solo alejar mas ó menos de su ojo la lente que le sirve para ver de lejos. Relacionándose tanto este hecho con la afaquia, no puedo menos de ocuparme de la correccion de esta anomalía antes de pasar adelante. Como en el caso anterior, deben buscarse dos lentes, una para ver lejos y otra para ver cerca. Ambas pueden valorizarse por medio del cálculo; pero no siendo mi objeto entrar en semejantes pormenores, básteme decir que se calculan bien, usando convenientemente de la escala de Giraud-Teulon y ensayando con prudencia los diversos números de las lentes biconvexas.

En la afaquia hay un fenómeno que debe tenerse presente. Faltando enteramente el cristalino y siendo sustituido por una lente, hay un cambio completo del centro óptico del sistema. Cuando existe el cristalino, el centro óptico del ojo en su totalidad, coincide casi con el de figura; de aquí resulta que no solamente pasan por él los rayos que atraviesan directamente de adelante atrás, sino tambien los que penetran oblícuamente; de donde sucede que hay tantos ejes secundarios cuantos sean los rayos oblícuos que, penetrando por la pupila, pasan por el centro óptico, y por consiguiente la vision periférica es bastante marcada. No sucede lo mismo en el caso de afaquia, porque entonces falta el cristalino, el cual está sustituido por una lente colocada afuera del ojo, en cuyo caso el centro óptico del sistema tiene que dirigirse mas ó menos hácia adelante, acercándose á la córnea. Ahora bien: mientras mas cerca esté el centro óptico de la córnea, mas dificultad habrá para que los rayos luminosos que penetran oblícuamente por la pupila, pasen por el del sistema y funcionen como ejes secundarios. Por eso en la afaquia es tan imperfecta la vision periférica, y solo es bien marcada la central.

Pasemos á estudiar el modo de corregir la hipermetropía manifiesta, la astenopía acomodativa y la presbicia.

Hemos dicho ya que la hipermetropía manifiesta no aparece sino á una edad mas ó menos avanzada, y que entonces la astenopía acomodativa se presenta tambien. Esta circunstancia nos obliga á no hablar por separado de sus respectivos tratamientos, de los cuales nos vamos á ocupar á la vez.

Por otra parte, cuando dijimos el modo de valorizar la hipermetropia manifiesta, indicamos que se debia medir la distancia del punto próximo; y como lo mismo se hace para valorizar la presbiopía, se infiere que al hablar del tratamiento de una, es conveniente ocuparse del de la otra. No se debe perder de vista, que en la presbiopía se busca la distancia mas corta á que pueda leerse el carácter de letra mas pequeño posible; mientras que en la astenopía acomodativa se trata de averiguar la distancia mas corta á la que se puede leer sin fatiga. A la distancia del punto próximo la llamaremos P; y sabiendo la distancia á la que queremos que lea nuestro enfermo, y que llamaremos P′, fácil será averiguar el número de la lente que se necesita, por medio de la fórmula siguiente: llamemos X al número de la lente que se busca y tendremos $X=\frac{P \times P'}{P-P'}$. Pondré, para mayor claridad, unos ejemplos: si tratándose de un présbita encontramos que su punto próximo se halla á 32 pulgadas, y queremos hacerlo leer á la distancia de 12, tendremos, por la fórmula antes dicha, $X=\frac{32 \times 12}{32-12}=19\frac{1}{5}$, lo que quiere decir que con una lente de 19 pulgadas y $\frac{1}{5}$ de distancia focal principal, nuestro présbita leeria á la distancia de 12 pulgadas. Si en otro présbita, cuyo punto próximo distara 36 pulgadas, quisiéramos que leyese á la de 9, tendriamos $X=\frac{36 \times 9}{36-9}=12$; es decir, que con una lente de 12 pulgadas podria leer esta persona á la distancia de 9. Del mismo método usaremos para corregir la hipermetropía

manifiesta. Pero si se trata de la astenopía acomodativa, es necesario tener presente algunas otras consideraciones. Habiendo astenopía no falta enteramente la acomodacion, sino que está fatigada solamente, y por lo mismo es preciso ponerla en reposo absoluto. Siguiendo el procedimiento anterior, llegamos á neutralizar la hipermetropía, pero en cada ojo aisladamente; y esto no basta para corregir la astenopía, supuesto que el hipermétrope que tiene corregida su anomalía, debe como el emétrope, poner en juego cierta parte de su acomodacion, por el hecho solo de la convergencia; ahora bien, como en la astenopía es de rigor poner en reposo completo á la acomodacion, no solo en la vision monocular sino tambien en la asociada, resulta necesariamente que para corregir la astenopía no basta neutralizar la hipermetropía manifiesta, sino evitar que la acomodacion entre en juego por la convergencia. Por eso se aconseja en la astenopía, usar de una lente un poco mas fuerte que la que solo corrige la hipermetropía.

En caso de astenopía, es absolutamente necesario que la lente que se le dé al enfermo no sea ni mas débil ni mas fuerte de lo que debe ser, porque si es mas débil, la acomodacion entra en juego y la astenopía persiste; y si es mas fuerte, se exagerará la convergencia y podrá sobrevenir la astenopía muscular: por eso se aconseja que despues de haber escogido la lente, como hemos indicado antes, se coloque delante de ella, alternativamente, otra débil bicóncava ó biconvexa. Si con la primera mejora la vision, la lente que habiamos escogido es fuerte, y si con la segunda, entonces será débil. Si una y otra empeoran la vision, tendremos la seguridad de que la lente escogida es la que se necesitaba.

Se sabe que la hipermetropía total es igual á la suma de la manifiesta y de la latente. Paralizando la acomodacion conocemos la hipermetropía total, y ya sabemos cómo se

valoriza la hipermetropía manifiesta. La diferencia entre una y otra nos dará la hipermetropía latente. Ahora bien; Giraud-Teulon dice, que la astenopía acomodativa se corrige exactamente con una lente cuyo poder refringente sea igual á la suma de la que neutralice la hipermetropía manifiesta, más una cuarta parte de la que corrija la hipermetropía latente. Neutralizadas así la astenopía y la hipermetropía manifiesta, sucede frecuentemente que va disminuyendo el estado espasmódico de la acomodacion, y el punto próximo se va alejando mas y mas. En este caso no hay que vacilar; es necesario ir aumentando la graduacion de las lentes hasta conseguir que el paciente se sirva de una misma para ver de lejos y de cerca. Entonces podremos estar ciertos de haber remediado la hipermetropía total, y de que nuestra lente dá al ojo la cantidad de refraccion estática que le faltaba para ser emétrope.

Desgraciadamente este resultado se obtiene muy rara vez; porque, como hemos dicho al tratar de la miopía, en las anomalías de la refraccion estática no se ha de atender solamente al exceso ó defecto de la cantidad de refraccion, sino al desacuerdo que hay entre la acomodacion y la convergencia.

Hemos dicho tambien, que el miope tiende á relajar su acomodacion, y que esta tendencia pone un obstáculo, á veces insuperable, para que la miopía se corrija con una sola lente. Una cosa análoga se puede decir respecto de la hipermetropía, sobre todo cuando la enfermedad se ha diagnosticado en una época avanzada y el individuo está acostumbrado á suplir la falta de la refraccion estática, exagerando la acomodacion. Si en este caso se corrige la hipermetropía total, habrá desacuerdo entre la convergencia y la acomodacion; porque para una distancia dada, tendrá necesidad, si usa de lentes, de relajar la misma cantidad de acomodacion que antes ponia en juego, para suplir

el defecto de la refraccion estática; y ya hemos dicho que esto es tan difícil como suplir la acomodacion cuando falte.

De lo expuesto se infiere, que tanto en la miopía como en la hipermetropía, la atencion del práctico debe dirigirse no tanto á corregir el exceso ó falta de refraccion estática, sino á procurar establecer la relacion fisiológica entre la convergencia y la acomodacion.

En los grados exagerados de hipermetropía, se puede dar la insuficiencia de los músculos rectos externos, y para corregirla se debe poner en práctica respectivamente, lo que hemos indicado al tratar de la insuficiencia de los músculos rectos internos producida por la miopía.

ARTÍCULO 3º

Tratamiento de la Midriasis y Myosis.

De una manera general se puede decir, que es necesario tratar de averiguar las causas que producen estas anomalías para combatirlas convenientemente, y en caso de que sean producidas por la accion de ciertas sustancias, atacarlas con las que obran determinando el efecto contrario. Así la midriasis se combate con el haba de Calabar y la myosis con la atropina. Hay sin embargo algunas particularidades que es necesario mencionar. Por ejemplo, en la midriasis ó parálisis de la acomodacion hay, ademas de la fotofobia y de los círculos de difusion, una imposibilidad mas ó menos completa para ver de cerca.

La fotofobia se combate fácilmente con los vidrios de color, sobre todo los de azul de cobalto. Los círculos de difusion, por medio de los anteojos estenopeicos, ya sea que presenten una pequeña abertura circular ó una hendedura mas ó menos estrecha. Por último, la dificultad para ver de cerca se combate por medio de los vidrios biconvexos,

escogidos convenientemente. En la myosis exagerada, la abertura pupilar suele ser tan estrecha que no deja entrar la cantidad de luz suficiente para ver con claridad los objetos; debe entonces prácticarse una pupila artificial, en caso de que el estado miótico no cediera al uso racional y sostenido de los medios adecuados.

ARTÍCULO 4º

Tratamiento del Astigmatismo.

Conociendo ya la causa del astigmatismo y el modo de diagnosticarlo, creo conveniente formar varios grupos ó variedades de esta anomalía. El astigmatismo puede ser: *miope simple* ó *hipermétrope simple*, *miope compuesto* ó *hipermétrope compuesto;* por último, *mixto,* ya sea con predominancia de *miopía* ó de *hipermetropía.*

Se dirá que hay *astigmatismo simple* cuando un meridiano sea emétrope y el otro amétrope; si la ametropía consiste en la *miopía,* el astigmatismo será *simple miope,* y si hubiere *hipermetropía.* será *simple hipermétrope.* Si los dos meridianos fuesen amétropes, pero del mismo género aunque en diversos grados, se dirá que el astigmatismo es *compuesto.* Será *miope compuesto* cuando en los dos meridianos haya miopía, aunque en grados diferentes; é *hipermétrope compuesto* cuando los dos meridianos sean hipermétropes en diversos grados. Pero si siendo los dos meridianos *amétrapes,* el uno es *miope* y el otro *hipermétrope,* entonces el astigmatismo será *mixto,* y se dirá que hay predominancia de *miopía* ó *hipermetropía,* segun que sea mas marcada alguna de estas dos anomalías.

Para corregir el astigmatismo se hace uso de los vidrios cilíndricos, colocando su eje en una direccion perpendicular á la del meridiano que se trata de modificar. Por

ejemplo, si el meridiano vertical presenta una miopía del número 10, usaremos de un vidrio cilíndrico bicóncavo ó plano-cóncavo del mismo número 10, pero teniendo cuidado de colocar el eje segun el meridiano horizontal del ojo, es decir, perpendicular al meridiano que se trata de corregir. Por poco que se reflexione, se comprenderá fácilmente que este vidrio así colocado, no tiene accion ninguna sobre el meridiano horizontal, mientras que sobre el vertical produce un efecto igual al de una lente bicóncava del número 10.

Con el auxilio de estos vidrios cilíndricos simples se puede, en rigor, corregir toda especie de astigmatismo, ya sea simple, compuesto ó mixto; pues en el primer caso se usará de un vidrio simple cilíndrico colocado convenientemente: en el segundo, de dos vidrios cilíndricos bicóncavos ó biconvexos, colocándolos de manera que sus respectivos ejes sean perpendiculares entre sí, y cada uno de ellos perpendicular al meridiano que va á corregir: por último, en el astigmatismo mixto se usarán tambien vidrios cilíndricos, pero uno será positivo y el otro negativo, y se colocarán tambien perpendicularmente el uno al otro, y al aplicarlos al ojo se cuidará de que cada uno de sus ejes sea vertical al meridiano que se va á modificar.

Como la superposicion de dos lentes aumentaria mucho el espesor del vidrio y exigiria una armadura ancha y molesta: como, por otra parte, las dos lentes deslizarian fácilmente la una sobre otra, y una vez perdida su direccion respectiva ya no se conseguiria el efecto deseado, se han construido varias especies de lentes para evitar estos inconvenientes.

1º, *cilíndricas simples* positivas ó negativas, que como hemos dicho, solo obran en un sentido.

2º, lentes *esfero-cilíndricas*, positivas ó negativas, que por una cara tienen la forma de una lente esférica comun, y por

la otra la de una lente cilíndrica, sirviendo para corregir el astígmatismo compuesto. La cara esférica debe tener la graduacion que exige el meridiano que presenta la ametropía menos exagerada; mas, como la forma cilíndrica obra en todos sentidos, su accion no se limita exclusivamente á corregir el meridiano menos amétrope, sino que tambien corrige en parte al meridiano opuesto. La lente cilíndrica que está cortada en la cara opuesta, viene á completar lo que le faltaba á la lente esférica para corregir enteramente la ametropía del meridiano mas exagerado: En consecuencia, la graduacion que debe tener la lente cilíndrica debe ser tal, que sumada con la de la lente esférica, den el número que se necesita para corregir la ametropía del meridiano mas amétrope.

Por último, se llaman lentes *bi–cilíndricas* á las que se fabrican de manera que por una cara presenten la forma de una lente cilíndrica positiva, y por la otra la de una negativa tambien cilíndrica, cruzándose sus ejes en ángulo recto. Estas lentes son las que sirven para corregir el astigmatismo mixto.

No entro en mas detalles por no alargar mas este trabajo, y porque creo que con lo dicho y con un poco de meditacion se pueden resolver los diversos problemas que se presenten en la práctica.

No quiero terminar lo relativo al astigmatismo sin recomendar á los prácticos el uso del oftómetro de Javal, instrumento que en mi práctica me ha prestado grandes servicios. Con este ingenioso aparato se puede á la vez diagnosticar el astigmatismo, reconocer la direccion de los meridianos principales y averiguar el número de la lente que corrige la asimetría.

Es tal la extension de la materia que acabo de tratar, que para darla á conocer satisfactoriamente habria tenido necesidad de escribir una obra extensa. Sin embargo,

la preferí, eligiéndola entre otras muchas tal vez mas á propósito para formar una tésis, porque puedo decir que es enteramente nueva para la generalidad de los médicos mexicanos, á quienes dedico mis labores, pues para ellos he consignado cuanto se sabe sobre este ramo tan interesante de la ciencia, habiendo agregado, ademas, lo que mi propia experiencia me ha enseñado. Si tuve la fortuna de haber sido quien primero vulgarizó en México el uso del oftalmoscopio, quiero merecer la gloria de dar á conocer, antes que nadie, las anomalías de la refraccion, cuyo estudio es hoy tan poco conocido. Mi trabajo es incompleto, pues no pude, como deseaba, ocuparme de la materia desde sus importantes fundamentos; pero no obstante, he dado una idea general de las anomalías principales de la refraccion, lo cual creo que excitará la curiosidad de mis comprofesores, y los conducirá, así lo espero, á estudiar las obras de los autores clásicos. De esta manera se vulgarizarán los conocimientos oftalmológicos y veré cumplidamente satisfechos mis deseos.

México, Abril de 1869.

Manuel María Carmona y Valle.